

Juha Liisanantti

UUSIMMAN TIETOTEKNOLOGIAN KÄYTTÖ SILTAURAKOIDEN TOTEUTTAMISESSA

UUSIMMAN TIETOTEKNOLOGIAN KÄYTTÖ SILTAURAKOIDEN TOTEUTTAMISESSA

Juha Liisanantti
Opinnäytetyö
Kevät 2015
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma, yhdyskuntatekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä(t): Juha Liisanantti

Opinnäytetyön nimi: Uusimman tietoteknologian käyttö siltaurakoiden toteuttamisessa

Työn ohjaaja(t): Markku Tervo POP-ELY, Terhi Honkarinta POP-ELY, Keijo Pulkkinen Tietomekka Oy, Jarmo Erho OAMK

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2015 Sivumäärä: 77 + 4 liitettä

Uusinta tietoteknologiaa käytetään siltaurakoiden aikana asioimiseen urakan eri osapuolten kesken. Näitä asiointoja ovat projektiviestiminen, erilaisten raporttien teko, informaation jakaminen ja kommunikointi eri toimijoiden välillä. Teknologian avulla myös asiakirjat ovat mukana työmaalla.

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda selkeämpi kuva urakoitsijoille sähköisestä toimintamallista ja selvittää miten he hyötyvät siitä. Opinnäytetyössä käsiteltiin sähköisen toimintamallin käyttöönottoa siltaurakoiden toteuttamisessa. Lisäksi tavoitteena oli saada määriteltä sähköisen toimintamallin vaatimus tarjouspyyntö- ja sopimusasiakirjoihin.

Työssä testattiin eri laitteita ja ohjelmistoja. Laitteista koekäytössä olivat tabletti Samsung Galaxy Note 10.1 2014 Edition ja älykello Samsung Gear 2. Ohjelmistoista testauksessa olivat Tietomekan WebAutori ja OfficeAutori. Tietomekan sovellukset todettiin hyödyllisiksi mm. urakoiden aikaisessa raportoinnissa ja siltojen paikantamisessa. Niiden kautta myös saatiin silta- ja tierekisteritiedot.

Lisäksi työssä selvitettiin eri toimijoiden kokemuksia sähköisestä toimintamallista. Tätä varten haastateltiin kahta urakoitsijaa, yhtä valvontayritystä, tilaajaa, suunnitteluyritystä ja palveluntuottajaa. Haastateltavat kokivat sähköisen toimintamallin helpottaneen toimijoiden työskentelyä. Haastattelutuloksia voidaan hyödyntää sähköisen raportoinnin kehittämisessä eri toimijoiden välillä. Työn lopussa olevista liitteistä löytyvät raportointikaaviot, joista toimijat saavat selkeän kuvan siitä, mitä halutaan raportoitavan Google+:n, GoogleDriven ja laatuansioiden kautta.

Asiasanat: Sähköinen toimintamalli, elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, urakoitsija, Tietomekka

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Civil Engineering, Municipal Engineering

Author(s): Juha Liisanantti

Title of thesis: Use of Newest Technology in Bridge Construction

Supervisor(s): Markku Tervo POP-ELY, Terhi Honkarinta POP-ELY, Keijo Pulkkinen Tietomekka, Jarmo Erho Oulu University of Applied Sciences

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2015 Pages: 77 + 4 appendices

The newest information technology is used in communication between the different operators during the bridge construction. The operators share information and send different reports digitally to each other. Also the documents are accessible to the employees on the work sites through the technology.

The topic of this thesis was to create a clearer image about a digital operation model to the contractors and to clarify how the contractors can benefit from the digital operation model in bridge construction. In the thesis it was also considered how the bridge contractors can put the digital operation model into practice in the bridge construction. The aim was also to consider how to get the requirement of the digital operation model defined in the invitations to tender and contractual documents.

In the thesis different devices and software were tested. The tablet Samsung Galaxy Note 10.1.2014 Edition and the smart watch Samsung Gear 2 of the devices were in test use. Software WebAutori and OfficeAutori of Tietomekka were tested. It was confirmed that the applications of Tietomekka were useful in the reporting during the contraction and in the localization of the bridges. The bridge- and road register data were available through the applications.

Further the experiences of different operators of the digital model were defined in the thesis. That is why two contractors, a subscriber, a representative of a supervisor company, a representative of a design company and a service producer were interviewed. The results of the interviews can be used in the development of digital reporting between the different operators. The reporting diagrams, where the operators can get a clear picture about, where the different things are expected to be reported, can be found in the appendices of this thesis.

Keywords: digitalized operation model, centre for economic development transport and the environment, contractor, Tietomekka

ALKULAUSE

Insinöörityössäni käsitellään uusimman tietoteknologian käyttöä siltaurakoiden toteuttamisessa. Nykyään toiminnassa pyritään siirtymään toiminnan sähköistämiseen ja paperittomaan versioon. Aiheeni on erittäin ajankohtainen rakennus-alalla, ja se herättää mielenkiintoa.

Haluan kiittää työn tilaajaa Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusta hyvästä aiheesta ja yhteistyöstä. Tilaajan puolelta ohjaajinani toimivat kunnossapidon ja rakentamisen yksikön päällikkö Markku Tervo ja siltava- taava Terhi Honkarinta. Tahtoisin myös kiittää työni konsulttiohjaajaa Keijo Pulkista, Tietomekka Oy:n toimitusjohtajaa. Häneltä sain hyvää opastusta on- gelmatilanteissa ja neuvoja työn tekemiseen. Kiitän myös opinnäytetyöni ohjaa- jaa Oulun ammattikorkeakoulun lehtori Jarmo Erhoa.

Opinnäytetyön tekijä

Juha Liisanantti

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
1 JOHDANTO	8
2 SÄHKÖINEN TOIMINTAMALLI	9
2.1 Sähköisen toimintamallin historia	9
2.2 ELY-keskusten toiminnan sähköistäminen	11
2.3 Laitteet ja sovellukset	12
2.3.1 Pilvipalvelut	13
2.3.2 Google+-yhteisöpalvelu	14
2.3.3 Tabletit ja ohjelmistot	16
2.3.4 Tablettien lisävarusteet	18
2.3.5 Älypuhelin	19
2.3.6 Phablet	19
2.3.7 Älykello	20
2.3.8 Älylasit	21
2.3.9 Pienoiskopteri	22
2.4 Toimijat rakennushankkeissa	23
2.5 Globaalit alustat	25
2.6 Tietomekan sovellukset	28
2.7 Siltojen ylläpidon toimintamallit	31
3 TYÖSSÄ TARKASTELLUT URAKAT	35
3.1 SIRE	35
3.2 Siltopa 2	36
3.3 KIMPPA	36
3.4 PÄKU	37
4 TEKNOLOGIAN KÄYTTÖ URAKOITSIJAN NÄKÖKULMASTA	40
4.1 Sähköisen toimintamallin käyttö työmaanjohtamisessa	40
4.2 Teknologian käyttö urakoitsijan ja tilaajan kanssakäymisessä	41

4.3 Mitä urakoitsijalta odotetaan toiminnan sähköistämisessä	42
4.4 Teknologian käyttö tilaajan kannalta	43
5 TOIMIJOIDEN HAASTATTELUT	44
5.1 Haastatteluissa yleisesti ilmitulleita seikkoja	45
5.2 Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen edustajien haastattelu	46
5.3 Skanska Infra Oy:n edustajan haastattelu	50
5.4 VRJ Service Oy:n edustajan haastattelu	54
5.5 Plaana Oy:n edustajien haastattelu	58
5.6 InfraConin haastattelu	61
5.7 WSP Finland Oy:n haastattelu	65
5.8 Johtopäätökset haastatteluista	69
6 POHDINTA	71
LÄHTEET	73
LIITTEET	78

1 JOHDANTO

Tietoteknologian merkitys kasvaa siltaurakoiden toteuttamisessa jatkuvasti. Toiminnan sähköistäminen on lähtenyt aikanaan liikkeelle Tiehallinnon (nyk. liikennevirasto) halusta kehittää palveluja ja parantaa sen toiminnan tuottavuutta. Aluksi lähdettiin kehittämään sopimusmalleja, jotka kannustivat toimijoita kehittämään palveluita ja toimintoja. Tältä pohjalta syntyivät Siltojen ylläpidon palvelusopimukset. Työ- ja elinkeinoministeriö käynnisti vuonna 2011 toiminnan ja palveluiden kehitysohjelman, mikä johti elinkeino-, liikenne- ja ympäristö-keskusten (ELY-keskus) toiminnan sähköistämiseen. Vuonna 2013 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus laittoi kaikkiin urakkasopimuksiin vaatimuksen Google+-yhteisön käytöstä kaikkien osapuolten kesken.

Tällä hetkellä infra-alan tiedostot ja kansiot ovat eri toimijoiden omissa rekistereissä ja kansioissa. Toiminnan sähköistämisen tavoitteena on kerätä infra-alan tiedot yhteen paikaan, jotta ne olisivat helposti toimijoiden käytettävissä ja saatavilla. Sähköinen toiminta helpottaa rakennusallalla jokaisen osapuolen työskentelyä.

Tietoteknologian käyttö työmailla helpottaa viestintää, kun työvaiheista voi jakaa reaaliaikaista kuvaa ja tietoa helposti ja nopeasti rakennusurakan jokaiselle osapuolelle ja sitä kautta viestimiseen ei mene ylimääräistä aikaa. Uusinta teknologiaa ei käytetä kuitenkaan pelkästään viestimiseen, vaan sen avulla voidaan esimerkiksi päivittää työmaatietoja tai tehdä raportteja sähköisesti. Sähköistä toimintaa pyritään saamaan laajempaan käyttöön niin, että kaikki urakoitsijat ja toimijat saataisiin toimintamalliin mukaan.

2 SÄHKÖINEN TOIMINTAMALLI

Sähköinen toimintamalli tarkoittaa paperitonta toimintamallia. Sähköisessä toimintamallissa on sähköinen arkisto pilvipalveluiden kautta. Luvuissa 2.1 ja 2.2 kerrotaan, miten sähköiseen toimintamalliin on päädytty siltaurakoiden toteuttamisessa.

2.1 Sähköisen toimintamallin historia

Tiehallinto (nykyinen Liikennevirasto) lähti kehittämään teiden ja siltojen ylläpidon hankintaa 2000-luvun alkupuolella (Tiehallinnon visio 2007 pohjalta). Tavoitteena oli alan palvelutuottajien ja sitä kautta myös Tiehallinnon oman hankintatoiminnan tuottavuuden parantaminen ja varmistaa tavoitellun palvelutason ja laadun varmistaminen. Näiden parantamiseksi lähdettiin kehittämään sellaisia sopimusmalleja, jotka kannustavat palveluntuottajia kehittämään palveluja uusien innovaatioiden parantamiseksi ja teknisten ratkaisujen kehittämiseksi. Lisäksi tavoitteena oli saada palveluntuottajat panostamaan tuotteiden kehittämiseen ja niiden hyödyntämiseen. Tämän kehityssuunnitelman pohjalta syntyi siltojen ylläpidon palvelusopimus: ”Siltojen ylläpidon sopimus 2007 - 2012, Oulun eteläinen alue” (Siltopa 1). (Lohela 2014, 7.)

Palvelusopimuksen toimintatapa poikkesi huomattavasti aikaisemmista toimintatavoista ns. perinteisistä toimintatavoista. Tämä edellytti toimijoilta uutta asennetta toimintamallien muutoksiin, sopimusten seurantaan, raportointiin ja valvontaan. Toinen siltojen palvelusopimus solmittiin vuonna 2008 Siltojen ylläpidon palvelusopimus 2008 - 2015, Oulun pohjoinen alue (Siltopa2). (Lohela 2014, 7.)

Siltojen ylläpidon laatuvarmistusjärjestelmäksi valittiin laatuvarmistusurakointi, joka tarkoittaa, että palvelun tuottajan tulee osoittaa tuottamansa palvelun laatu. Oulun tiepiiri (nykyinen Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus) kilpailutti konsulttipalvelut tilaajaa avustaviin tehtäviin ja työkohteiden

valvontaan. SILTOPA-projektien aikaan kerättyjen tietojen, kokemusten ja kehitysideoiden pohjalta lähdettiin kehittämään seuranta-, raportointi- ja laadunhallintasovelluksia. Tämän pohjalta on otettu käyttöön mm. Tietomekan toimittamat maasto- ja toimistosovellukset, joita käytetään mm. valvontatehtäviin, raportointiin ja dokumenttien hallintaan. (Lohela 2014, 7.)

Lohelan diplomityön mukaan työ- ja elinkeinoministeriö käynnisti vuonna 2011 toiminnan- ja palveluiden kehitysohjelman. Tämä johti ELY-keskuksen toiminnan sähköistämiseen. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus lähti ensimmäisenä toiminnan sähköistämiseen mukaan. Vuonna 2013 ELY-keskus laittoi kaikkiin urakkasopimusasiakirjoihin vaatimuksen Google+-yhteisöpalvelun käyttämisestä kaikkien hankkeen osapuolien kanssa. (Lohela 2014, 8.)

Toimijat tuottavat infra-alalla uutta tietoa suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa jatkuvasti. Tiedon hallinnassa on tärkeää se, mihin tieto on tallennettu, missä muodossa, milloin niitä on päivitetty ja kenen vastuulla mikin tieto on. Nykyään tieto on useissa eri rekistereissä ja arkistoissa hajallaan. Kun tieto tulee eri lähteistä, voi pohtia, onko tieto luotettavaa ja ajantasaista. Liikennevirasto on linjannut tiedon tallentamiseen päivitysrytmin. Sen vaiheet ovat tiedon synty, ylläpito, arkistointi ja tiedon poisto. Liikenneviraston mukaan tallennettavan tiedon tulee myös sisältää metatietoa eli siinä tulee ilmetä tiedon omistajuus, sisältö, rakenne ja laatu. Nykyään pyritään parantamaan näitä seikkoja ja keräämään palvelut yhteen arkistoon. Liikenneviraston mukaan tallennettava tieto tulee olla hyödynnettävässä olevassa muodossa. (Lohela 14, 27-29.)

Toiminnan sähköistämisessä on lähdetty liikkeelle siitä, että asiakirjat koottaisiin urakoitsijalta yhdeksi sähköiseksi laatukansioksi. Laatukansiot on vaadittu ennenkin, mutta nyt siirrytään niiden palauttamiseen sähköisesti. Tiehallinnon urakoitsijan laaturaportointiohjeen mukaan on palveluntuottajan ja urakoitsijan velvollisuus koota laatuaineisto yhdeksi laatukansioksi. Tavoitteena on, että laatukansiot olisivat myöhemmin käytettävissä ja tiedostot hyödynnettävissä. Liiken-

nevirasto vaatii, että tilaaja huolehtii, että urakoitsija kokoaa laatukansiot sellaiseen muotoon, että ne ovat myöhemmin hyödynnettävissä ja tieto sieltä saatavissa ja jaettavissa. (Lohela 2014, 29.)

Tiedonhallinnan merkitys alkoi kasvaa 2000-luvun alkupuolella Tiehallinnon julkaiseman Hankintastrategia 2003 myötä. Tiedonhallinta nähdään yhtenä tuotannon tekijänä. Hankintastrategiassa todettiin, että tilaajan tehtävät ja osaaminen siirtyvät pikku hiljaa hankintapalveluiden tuottajille. Tietojen julkisuus ja yhteiskäytettävyys kasvavat. (Lohela 2014, 29-30.)

Tiehallinto asetti sen julkaisemaan Hankintastrategia 2010 tavoitteeksi informaatioteknologian luomien mahdollisuuksien hyödyntämisen hankintaprosesseissa. Sen mukaan tavoitteena on perustietokantojen yhdistäminen ja yhteiskäyttöisiin tietokantoihin siirtyminen. Nämä toimet ovat sen mukaan edellytys hankinta- ja sopimusmallien käytölle. Sen mukaan yhteiskäyttöisiä tietokantoja ylläpidetään ja käytetään tiedonsiirtoverkkojen lisäksi mobiilisti kaksisuuntaisesti. Tiehallinnon mukaan tiedon hallintaan ja tuottamiseen tullaan käyttämään jatkossa ulkopuolisten palveluntuottajien tietopalveluita. Mobiilin tiedon hallinnassa siirryttiin karttapohjaiseen tiedonhallintaan, jossa karttapohjainen tiedonhallinta ja navigointi ovat suuressa roolissa. (Lohela 2014, 29-30.)

2.2 ELY-keskusten toiminnan sähköistäminen

ELY-keskusten hallintoyksikölle asetettiin vuonna 2011 tavoitteeksi laatia tiedon hallinnan strategia ja sen linjauksiin perustuva toimenpideohjelma. Näille perustettiin kaksi hanketta: ELY-tietohallinnon linjaukset-hanke ja ELY-keskusten toiminnan ja palveluiden sähköistämisen kehitysohjelma. Hankkeissa on kyse toiminnan kehittämisestä sähköisten välineiden mahdollisuuksia hyödyntämällä. Toiminnan taustalla vaikuttavat ELY-keskusten resurssien väheneminen ja yleinen toiminnan kehittäminen, asiakaspalvelun laajeneminen ja valtiohallinnon vaikuttavuus ja tuloksellisuusohjelma. (Lohela 2014, 32.)

ELY-keskusten sähköistämisen kehitysohjelman tavoitteena on laatia ehdotus tavoitetilasta, määrittää keinot tavoitteeseen pääsemiseksi, tunnistaa toiminnan haasteet ja riskit sekä määrittää eri toimijoiden roolit ja vastuut. Nykytilassa vaikeuksia ja haasteita aiheuttaa ELY-keskuksen toiminnan laajuus. Ohjaavat tahot ovat tuottaneet useita eri ohjelmia, ja ohjelmia on käytetty ristiin. Nykyään on käytössä useita eri toisistaan riippumattomia sähköisiä toimintamalleja, ja useat eri järjestelmät ja mallit ovat yhteen kuulumattomia. (Lohela 2014, 32.)

Toiminnan sähköistämisen tavoitteita ovat toimintojen ja palveluiden yhdenmukaistaminen sillä tavalla, että ne olisivat loogisia kokonaisuuksia. Hankkeen tavoitteena on kokonaan sähköistetty toiminta ja täysin paperiton hallinta. Keskeisessä roolissa toiminnan sähköistämisessä ovat pilvipalvelut. Yksi sähköisen toiminnan ajatuksista on mahdollistaa toimintojen hyödyntäminen eri laitteita yhdistämällä. Nykyään, kun ELY-keskus tekee urakkasopimuksen urakoitsijan kanssa, sopimus sisältää myös vaatimuksen toiminnan sähköistämisestä. (Lohela 2014, 32–33.)

2.3 Laitteet ja sovellukset

Uusinta käytettävää tietoteknologiaa siltaurakoiden toteuttamisessa ovat nykyään tietokoneet, älypuhelimet ja tabletit ja niiden ohjelmat ja sovellukset. Siltaurakoiden toteuttamisessa iso osa projektiviestinnästä hoidetaan tablettien, älykännyköiden ja Google+-yhteisöjen kautta. Ohjelmia ja sovelluksia voidaan hyödyntää asioimisessa merkittävässä määrin ja niiden toimintojen avulla voidaan helpottaa työntekoa. Voisi sanoa, että tabletit ovat lähitulevaisuudessa toimihenkilöiden tärkeimpiä työkaluja. (Erho – Honkarinta – Pulkkinen - Tervo 2015.)

Siltaurakoiden toteuttamisen aikaan tablettien käyttö voidaan jakaa maasto- ja toimistokäyttöön. Osa ammattikäyttöön suunnitelluista sovelluksista on tarkoi-

tettu käytettäväksi työmailla (maastossa) ja osa toimistoissa. Lähitulevaisuudessa muita käytettäviä laitteita ovat pienoiskopterit (kuvaustarkoitukseen), älykellot ja älylasit. (Erho ym. 2015.)

Työn aikana käytännön osuuteen kuuluivat haastatteluiden lisäksi tabletin ja sen sovelluksien testaus sekä älykellon testaus. Sovelluksista testauksessa olivat erityisesti Tietomekan sovelluksista WebAutori ja OfficeAutori.

2.3.1 Pilvipalvelut

Pilvipalvelut ovat toiminnan sähköistämisessä keskeisessä roolissa. Pilvipalvelut tarkoittavat verkkotallennuslevyjä eli tallennuspaikkaa, joka ovat käytettävissä, kun internet-yhteys on saavutettavissa. (Erho ym. 2015.)

ELY:n kanssa asioidessa pilvipalveluiden kautta hoidetaan iso osa raportoinnista, mm. poikkeamaraportointi, laaturaportointi ja aikataulunraportointi. ELY käyttää asiointissa Googlen tuottamaa pilvipalvelua GoogleDrivea (Vulli 2015, 3). Muita yleisiä pilvipalveluita ovat mm. Dropbox, SkyDrive, OneDrive ja iCloud (Kinnunen 2014).

Pilvipalvelut ovat korvaamassa tallennuspaikkana muistitikkuja. Muistitikut voivat unohtua helposti jonnekin tai tiedot tulee tallennettua useammalle eri tikulle, jolloin tiedostot ovat hukassa. Yhdellä käyttäjällä voi olla käytössä useita eri laitteita, joten on kätevää, että tiedostot voi tallentaa samaan paikkaan ja ne ovat käytettävissä eri laitteilla paikasta riippumatta. (Kinnunen 2014.)

Pilvipalvelut toimivat käyttäjänimellä ja salasanalla, eikä niiden käyttö ole juuri vaikeampaa kuin sähköpostinkaan. Pilveen eli verkkotallennuslevylle voi myös tallentaa varmuuskopiointeja. Sieltä ne löytyvät tarvittaessa helposti. (Kinnunen 2014.)

Kaikki eivät luota pilvipalveluiden tietoturvaan ja yksityisyyteen sataprosenttisesti, eikä täysin kannatakaan. Ei voi luottaa aivan täysin siihen, että kerran pilvipalveluihin tallennetut tiedot poistuvat pysyvästi sieltä poistamisen jälkeen. Huolta aiheuttavat myös verkkohyökkäykset. (Kinnunen 2014.) Kuvassa 1 näkyy, että pilvipalvelut ovat sähköisen toiminnan keskiössä ja ne ovat käytettävissä eri laitteilla.



KUVA 1. Pilvipalvelut sähköisen toiminnan keskiössä (Tervo 2014a, 13)

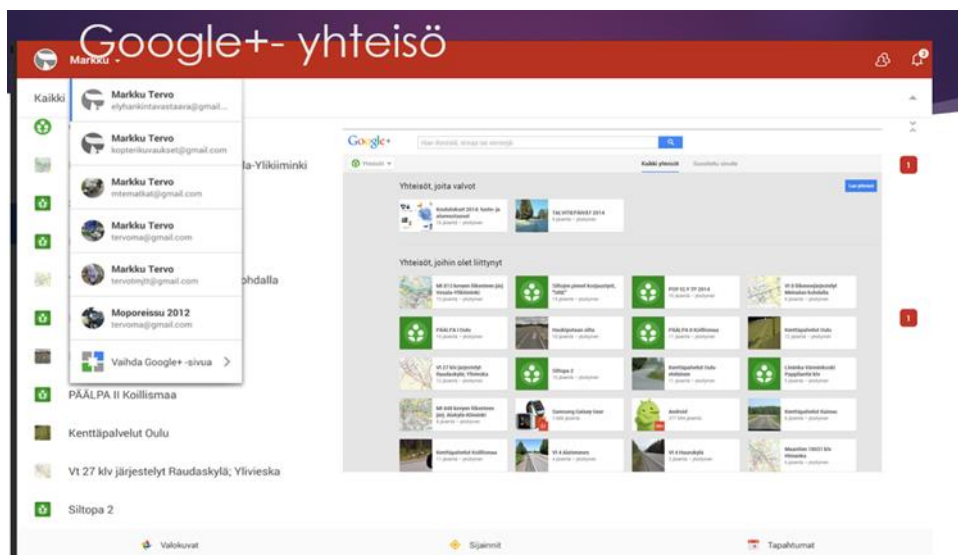
2.3.2 Google+-yhteisöpalvelu

Google+ on Googlen kehittämä verkkoyhteisöpalvelu. Se toimii samaan tapaan kuin Facebook. Google+:n toiminta perustuu enemmän perustettaviin yhteisöihin. Yhteisöt voivat olla julkisia tai yksityisiä, ja yhteisöt voivat olla myös salaisia. Sinne voi lisätä kuvia tai videoita ja kuvaan liittyvää tekstiä, johon muut voivat kommentoida. Google+ vaatii käyttäjältään Gmail-tilin. (Honkarinta – Oja 2015.)

ELY-keskuksen alettua sähköistää toimintaansa se on ottanut käyttöön Google+-yhteisöpalvelun. Google+ toimii hyvänä ja selkeänä palveluna projektiviestintään. Tilaaja perustaa Google+-yhteisön, johon kuuluu tilaajan edustajat,

urakoitsijan päällystö ja työnjohtajat, lisäksi yhteisöön kuuluu valvoja sekä muita konsultteja, mahdollisesti myös suunnittelija. Google+:n kautta viestiminen on helppoa ja sinne lisätään kuvia työvaiheittain, jotta osapuolet pysyvät ajan tasalla työmaasta ja voivat kommentoida sinne välittömästi. Tätä kautta myös kuittaukset tulevat helposti. Google+:aa ei käytetä töissä salassa pidettävien asiakirjojen arkistointiin sen tietosuojariskin vuoksi. On myös sovittu, että siellä ei käsitellä taloudellisiin asioihin liittyviä seikkoja. (Lohela 2014, 2.)

Google+:n kautta kuvien ja tekstien lisääminen onnistuu jopa vaivattomammin kuin Facebookin kautta. Sen kautta työmaista päivittäminen pitää kaikki osapuolet työmaista ajan tasalla ja vähentää työmaakäyntejä, mikä tuo taloudellisia säästöjä. Lisäksi, kun työvaiheista laittaa kuvia yhteisöön/tapahtumiin, se vähentää ”turhien” puheluiden määrää ja selkeyttää tilannetta. Google+:n kautta on hyvä kysellä valvojilta tai tilaajilta apua ongelmatilanteissa, ja työvaiheiden kuittaukset tai ohjeet ongelmatilanteisiin tulevat sitä kautta nopeasti. (Erho ym. 2015.) Kuvassa 2 on esitetty Google+-yhteisöpalvelun yhteisönäkymä. Urakat ovat omissa kansioissa.



KUVA 2. Google+-yhteisöpalvelu (Tervo 2014b, 15)

2.3.3 Tabletit ja ohjelmistot

Suurin osa projektiviestinnästä tapahtuu tablettien ja niissä käytettävien yhteisöjen kautta. Kun tabletit ovat työmailla mukana, viesteihin vastaaminen on nopeaa ja välitöntä. Työmailla ovat asiakirjat mukana. Tableteilla, joissa on kynä mukana, voidaan allekirjoittaa asiakirjoja sähköisesti. Uusimmat yli 5":n älykännykät, jotka on varustettu kynällä, mahdollistavat samoja toimintoja. Näistä käytetään nimitystä "Phablet". (Erho ym. 2015.) Kuvassa 3 näkyy, miten tabletin eri toimintoja voi yhdistellä. Tilanteesta on otettu valokuva, joka on liitetty WebAutori-karttapohjan päälle. Merkkaukset on tehty Skitch-sovelluksella.

PolarisOffice on mm. Androidille soveltuva työkalu, joka muuntaa Microsoft Office tiedostot mobiili-laitteilla luettavaan ja muokattavaan muotoon. Sen avulla pystyy avaamaan lisäksi PDF-tiedostot. Se tukee myös pilvipalveluita. (Butow 2013.)

EverNote on paljon käytetty muistiinpanosovellus. Sillä voi luoda tekstiä, kuvia ja äänimuistiinpanoja. Sillä voi muokata tekstiä, alleviivata, numeroida, kursivoida jne. Muistiinpanoja voi jakaa tai lähettää eteenpäin. (Erho 2015 ym.)

Skitch linkittyy hyvin mm. EverNoteen, koska sen on samaa tuoteperhettä. Sillä voi piirtää kuvien tai karttojen päälle. Sitä käytetään, kun korostetaan kuvissa jotain. Jos esimerkiksi sillan kaiteessa on vauriota, voi korostaa kuvasta ympäröimällä vaurioalueen ja kirjoittaa "vaurio". (Erho 2015 ym.) Kuvassa 3 on esimerkki yhdistelmä kuvasta. Kuvassa on yhdistetty WebAutorin karttapohja, valokuva, ja nuoli on merkitty Skitch-sovelluksella.



KUVA 3. Yhdistelmäkuva (Holma 2013)

PhotoEditor on kuvankäsittelyohjelma. Sillä voi korostaa kuvan yksityiskohtia, yhdistää kuvia ja työstää materiaalia. Se on helppokäyttöinen käytännön työkalu. (Erho ym. 2015.)

GoogleMaps on karttapohjainen navigointisovellus. Sitä voi käyttää mm. navigointiin, etäisyyksien ja matka-aikojen mittaamiseen. GoogleMaps:n osa on StreetView, jolla näkee kohteet kolmiulotteisena. (Erho ym. 2015.)

Pro-palvelut tarkoittavat sovelluksia, jotka on räätälöity ammattikäyttöön, esimerkiksi tienpitoon. Siltaurakoissa nämä voisi jakaa karkeasti maasto- ja toimistokäyttöön. Tietomekan sovelluksia ovat maastossa käytettävä WebAutori-sovellus ja toimistokäyttöön tarkoitettu OfficeAutori-sovellus. Muita Pro-sovelluksia ovat FastRoiKunto-sovellus. WebAutori- ja OfficeAutori-sovelluksia esitellään tarkemmin kappaleessa 2.6. (Pulkkinen 2015a.)

WebAutori on mobiililaitteille, lähinnä tabletille suunniteltu ohjelma, jossa on tieosoituspaikka, karttapohjat ja navigointiominaisuudet. Sovelluksella voi tehdä mm. raportteja maastosta. Ohjelmasta löytyvät myös siltarekisteritiedot. (Pulkkinen 2015a.)

OfficeAutori tukee WebAutoria ja se on WebAutorin toimistoversio. Sillä voi lukea maastossa tehtyjä raportointeja tabletilla tai tietokoneella. OfficeAutori mahdollistaa tiedon jakamisen ja raportoinnin tienpidon eri tehtävissä sekä mahdollistaa jaetun karttanäkymän. (Pulkkinen 2015a.)

FastROI KUNTO on katujen-, tiestön- ja viheralueiden kunnossapito-organisaatioiden käyttöön tarkoitettu tiedonkeruu- ja raportointijärjestelmä. Järjestelmää käytetään mobiililaitteilla. Järjestelmään kerätään tietoa mm. tehdyistä toimenpiteistä, työajoista, reiteistä ja paikkatiedosta. FastROI-sivuston mukaan reaaliaikainen tiedonkeruu ja siitä luotava tilannekuva auttavat kunnossapitotoimenpiteiden tilanteen arvioimisessa ja töiden laadunvalvonnassa. (FastROI. 2015.)

2.3.4 Tablettien lisävarusteet

Tablettitelineitä käytetään auton kojelaudalla. Teline on tarpeellinen, kun otetaan videota silloilta ja esimerkiksi liikennejärjestelyjen kuvaamiseen. Teline kiinnitetään tukevasti kojelautaan tai tuulilasiin kiinni ja tabletin voi laittaa telineeseen kuvaamaan. Telineen avulla kädet ovat täysin vapaana ajamiseen ja telineessä laite pysyy kiinni ja tärinä ei vaikuta videon laatuun. (Mursu 2015.)

Lisänäppäimistö helpottaa ja nopeuttaa kirjoittamista tabletilaitteella. Lisänäppäimistöt toimivat yleensä bluetooth-yhteydellä. (Pulkkinen 2015.)

Suojakalvot suojaavat tabletin näyttöä naarmuuntumiselta. Suojakalvo voi olla mattapintainen, jolloin se estää valon heijastumisen näytöstä. (Erho ym. 2015.)

Suojakotelot suojaavat tabletteja pieniltä kolhuilta, naarmuilta ja kosteudelta. (Erho ym. 2015.)

2.3.5 Älypuhelin

Älypuhelin on nykyään lähes kaikilla käytössä ja puhelin kulkee aina mukana. Älypuhelimella voi tehdä periaatteessa lähes kaiken mitä tabletillakin, mutta halvemmissä malleissa haittapuolena on sen pieni näyttö ja hidas käytettävyys. Joskus tulee sellaisia tilanteita, että puhelin on ainoa laite, joka on mukana. Puhelimella on hyvä ottaa kuvia, joita voi myöhemmin siirtää toiselle laitteelle ja voi lisätä kuvan suoraan Google+:aan. Uudemmat ja arvokkaammat puhelimet ovat käyttökelpoisempia. Uusimmissa puhelimissa myös kynäominaisuus on erinomainen lisävaruste työnteon kannalta. (Erho ym. 2015.)

2.3.6 Phablet

Phabletit ovat älypuhelimien ja tablettien välimalleja. Niissä on yhdistetty molempien laitteiden ominaisuuksia. Phableteissa on paljon suorituskykyisempää tekniikkaa kuin älypuhelimissa. Laitteiden moniydinprosessorit tekevät niistä nopeita ja helpottavat tehtävien suorittamista ilman, että käyttö alkaa pätkiä. Lisätallennustilaa phableteille saa micro-sd-muistikorttien avulla tai pilvipalveluja hyödyntämällä. Phableteissa kynäominaisuus on merkittävässä roolissa. Kuvassa 4 on phablet-älypuhelin. (TM-vertailu: Isoruutuiset phablet-älypuhelimet. 2015)



KUVA 4. Phablet-älypuhelin (Chris 2013)

2.3.7 Älykello

Älykellot toimivat tällä hetkellä mobiililaitteiden yhteydessä Bluetoothin kautta, mutta pian niitä luulisi saavan omalla SIM-kortilla varustettuna. Älykelloja tullaan käyttämään lähitulevaisuudessa myös työelämässä. Älykello on siksi käyttökelpoinen, että se kulkee ranteessa aina mukana ja sitä voi käyttää kuten normaallikelloakin. Älykello pysyy ranteessa kiinni, ja sitä ei tarvitse työmaalla liikkua varoa. (Erho ym. 2015.)

Työn kannalta älykellojen tärkeimmät ominaisuudet ovat kamera, ilmoitukset (viestit, s-posti, muistutukset, WhatsApp jne.) ja puhemuistio. Älykellon avulla pystyy hoitamaan myös puheluita. Muita ominaisuuksia älykellossa oli sykemittari, tv:n kaukosäädin ominaisuus, unenlaadunmittari, askelmittari ja erilaiset urheiluoiminaisuudet. (Erho ym. 2015.)

Kamera laitteessa on hyvä ja kuvat ovat hyvälaatuisia. Laite siirtää kuvat sen kanssa kommunikoivalle mobiililaitteelle, josta ne voi sitten siirtää eteenpäin (esim. Google+). Älykellon näyttö on sen verran pieni, ettei sen kameralla voi zoomata. (Erho ym. 2015.)

Älykellon hyödyllisimpiä ominaisuuksia ovat ilmoitukset. Kello ilmoittaa hälytysäänellä, kun yhteydessä olevaan mobiililaitteeseen tulee tekstiviesti, sähköposti, Google+:aan tulee viesti tai WhatsApp- viesti. Kellon näytöltä voi lukea pienimmät viestit tai viestien tekstiosuudet, mutta isommat viestit kuvien ja videoiden kanssa on tarkoitus lukea muulla laitteella. (Erho ym. 2015.)

Kellolla pystyy myös hoitamaan puheluita, mikäli mobiililaitte on Bluetooth-yhteyden päässä. Ääni tulee kaiuttimesta, ja kello ottaa puheen selvästi noin 30 cm:n päästä. Tätä ominaisuutta varten olisi hyvä, jos laitteessa olisi oma SIM-kortti. (Erho ym. 2015.) Kuvassa 5 näkyy Samsung Gear 2- älykello ja Google-lasit.



KUVA 5. Älylasit ja älykello (Plant 2013)

2.3.8 Älylasit

Älylasit ovat tulevaisuutta. Google-lasit eivät ole kehittyneet niin nopeasti kuin niiden on oletettu kehittyvän, mutta tulevaisuudessa niitä varmasti tullaan käyttämään niin työelämässä kuin siviilielämässäkin. Google-lasien ominaisuuksia ovat mm. videopuhelut, viestit, navigointi ja puhe-ohjaustoiminnot. (Erho ym. 2015.)

Työelämässä laseja voisi hyödyntää hyvin videopuheluiden kautta. Esimerkiksi tilanteissa, kun työmaalta soitetaan toimistoon, toimiston päässä oleva työntekijä näkee tilanteen työmaalla.

Lasien sangasta voi liikkua valikoissa. Valikoissa liikutaan pyyhkäisemällä sangasta, ja kun halutaan käynnistää tietty sovellus, sen kohdalla napautetaan sangasta. Lasit toimivat myös puhekomennoilla. Puhekomennoilla voi esimerkiksi tehdä Google-hakuja tai soittaa puheluita. Laseille voi esimerkiksi sanoa: ”lasit, soita Miikalle”, jolloin puhelu menee Miika-nimiselle henkilölle. (Erho ym. 2015.)

Lasien navigointiominaisuus on kätevä. Lasien oikeaan yläkulmaan tulee kartta, jossa näkyy tie ja sinisellä merkattuna reitti, jota pitkin kulkea. Laseilla on hyvä ottaa kuvia, kun ne ovat päässä, ja kuviin tulee juuri se näkökenttä, joka kuvan

ottajallakin on. Kuvan ottamiseen on kehitelty toimintoa, että kuvan voisi ottaa esimerkiksi silmää iskemällä, jolloin kuvia voisi ottaa helposti esimerkiksi autolla ajaessa. Videokuvaamisessa lasella saisi samankaltaista näkymää kuin GoPro-kameroillakin. (Tervo 2014c, 1-8.)

Kuten alkukappaleessa jo mainittiin, lasit ovat vielä kehitysasteella ja Google on jopa ilmoittanut lopettavansa lasien myymisen nykymuodossaan. Se aikoo kehittää lasia ennen kuin lasien myyntiä kuluttajille jatketaan. (Tolonen 2015). Lasien akku sijaitsee sangassa, mutta akun pienen koon vuoksi akun kestoa ei ole saatu tarpeeksi hyväksi. Lasien on myös moitittu olevan epämukavat, ja niiden on todettu aiheuttavan päänsärkyä joillekin käyttäjille. (Tervo 2014c, 1-8.)

2.3.9 Pienoiskopteri

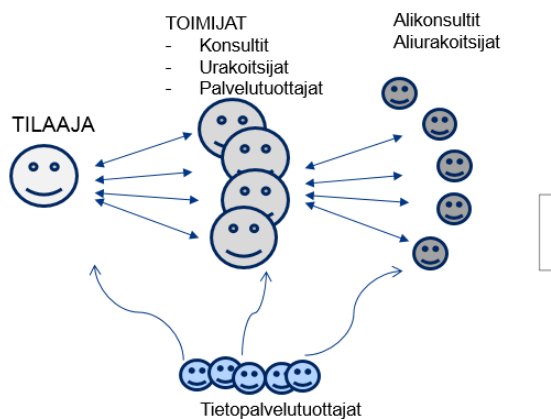
Siltojen kuvaamiseen on kokeiltu pienoiskopteria, jossa on kamera. Arvokkaimmissa koptereissa kuvan laatu on hyvä, ja kuvasta saa tarkan näkymän. Kopteria voi käyttää useammassa eri vaiheessa. Sitä voi käyttää siltojen kuntotarkastuksen yhteydessä ja myös rakentamisen aikana. Sillä voi tehdä myös jälkitarkastuksia. Kopterin käyttö tulee hyödylliseksi isommissa vesistösilloissa, jolloin kopterilla pääsee kohteen lähetyville, minne ei kunnolla kauempaa näe. Kun sillalle tuo tarkastusta varten koriauton, se vaatii omat liikennejärjestelyt ja toisen kaistan sulkemisen. Koriautosta tulee siis iso haitta hetkellisesti liikenteelle, kun taas kopteri ei häiritse liikennettä juuri ollenkaan. Kopterien ja sen kameran tekniikka kehittyy ja sen käyttö tulee lisääntymään, mikä tulee laskemaan niiden hintoja tulevaisuudessa. (Kettunen 2015.) Kuvassa 6 on pienoiskopteri kuvaamassa.



KUVA 6. Pienoiskopteri (Kemppainen 2014)

2.4 Toimijat rakennushankkeissa

Toimijoita eli eri osapuolia rakentamisessa ja tässä tapauksessa sähköisessä toimintamallissa ovat tilaaja, urakoitsijat, konsultit (mm. valvoja, suunnittelijat) ja palveluntuottajat. Sähköisessä toimintamallissa keskeisessä roolissa ovat yhteisöt ja pilvipalvelut, tässä tapauksessa Google+-yhteisö ja GoogleDrive. Google+-yhteisön kautta tapahtuu urakoiden aikainen viestiminen ja Google-Drive kautta tiedostojen jakaminen. (Vulli 2015, 2.) Kuvassa 7 näkyvät rakentamisen eri osapuolet eli toimijat.



KUVA 7. Toimijat rakentamisessa (Tervo 2014a, 12)

Tilaaaja on virasto, joka tilaa tuottajalta rakennuspalvelut. Siltaurakoiden toteutamisessa tilaaja on yleensä Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Tilaajan tehtävä on vastata siitä, että palvelun käyttäjät saavat määrällisesti ja laadullisesti tarvitsemansa palvelut. Tehtäviin kuuluvat mm. laadunvarmistaminen rakentamisessa, tuottajien kilpailutuksen järjestäminen ja voittajan valitseminen, tuottajan toiminnan seuraaminen ja valvominen ja rakentamisen valvominen. (Kuopila 2006.)

Sähköisessä toimintamallissa he pistävät alulle yhteisöt ja ovat ns. yhteisöjen isäntiä. Tilaaja viestii ja toimii urakoitsijoiden, konsulttien ja palveluntuottajien suuntaan. Urakoiden aikaan ELY-keskus perustaa Google+-yhteisöt, ja yhteisöihin pääsee heidän kutsustaan. Heidän puoleltaan yhteisön jäseniä voivat olla mm. tie- ja kunnossapidon päällikkö ja siltavastaava. He kutsuvat muut osapuolet yhteisöihin. (Erho ym. 2015.)

Tuottajista puhuttaessa tarkoitetaan urakoitsijoita. Urakoitsijat huolehtivat urakoiden eli rakentamisen toteutumisesta. Palvelun tuottaja päättää, miten sovitut palvelut tuotetaan, ja keskittyvät sovittujen palvelujen tuotantoprosessin hallintaan. Tuottaja vastaa palvelunsa laadusta tilaajalle ja asiakkaalle. Tuottajan tehtäviin kuuluu mm. hankkia rakentamiseen tarvittavat tuotantopääomat ja päättää niiden toiminnasta, vastata kunnossapidosta ja tuotannon kehittämisestä, laatia oma talousarvio ja vastata sen toteutumisesta ja laskuttaa sopimuksen mukaan tuottamistaan palveluista sekä tuottaa sovitut palvelut tilaajalle. Urakoitsijoilla voi olla käytössä aliurakoitsijoita, jotka tuottavat rakentamisenpalveluita pääurakoitsijoille. (Kuopila 2006.)

Sähköisessä toimintamallissa urakoitsijat viestivät lähinnä tilaajan ja valvojien kanssa. He raportoivat rakentamisen etenemisestä muille toimijoille sekä raportoivat ja toimittavat sopimuksen mukaiset asiakirjat ja raportit tilaajalle tai tilaajan valtuuttamalle valvontayritykselle. (Erho ym. 2015.)

Konsultti on yleisnimike henkilöille tai yrityksille, joiden toimenkuvaan kuuluu asiantuntijapalveluiden tuottaminen. Konsultteihin kuuluvat mm. suunnittelijat ja

valvojat. Valvojan tehtäviin kuuluu mm. tarkastukset, rakentamisen edistymisen varmistaminen, suunnitelmien mukainen rakentaminen ja varmistaminen, että kohteissa tapahtuu vaadittava dokumentointi. (Junnonen 2012, 58-63.) Valvojilla on suuri rooli sähköisen toiminnan käytössä. Valvojat viestivät tilaajan ja urakoitsijan suuntaan. Tilaaja ostaa valvontayrityksiltä palvelut, joissa valvontayritys sitoutuu valvomaan urakointikohteita. Valvontayritykset ovat myös velvoitettuja urakoiden aikaan pitämään huolta, että työmailta tulee vaadittava raportointi heille ja tilaajalle. (Junnonen 2012, 58-63.)

Suunnittelijoiden tehtävänä on huolehtia rakennushankkeen suunnitelmien riittävästä laadusta ja laajuudesta niin, että suunnitelmilla voidaan osoittaa rakentamiselle asetettujen vaatimusten täyttyminen. Suunnittelijat vastaavat rakennusvalvontaviranomaiselle tehtäviensä asianmukaisesta hoitamisesta rakennushankkeen suunnittelun ja rakennustyön ajan. (Suunnittelijan tehtävät ja vastuu. 2015.)

Tietopalveluntuottajat ovat yrityksiä, jotka tuottavat palveluita eri toimijoiden käyttöön. Tästä esimerkkinä on Tietomekka Oy, jonka WebAutori-sovellus on käytettävissä laajasti eri toimijoilla. Palveluntuottajat tuottavat ammattipalveluita eri osapuolille. (Pulkkinen 2015.)

2.5 Globaalit alustat

Microsoft Windows

Windows on maailman käytetyin käyttöjärjestelmä, ja se on käytössä useimmissa pöytäkoneissa ja kannettavissa tietokoneissa sekä joissain älypuhelimissa. Käyttöjärjestelmä toimitetaan monesti valmiiksi asennettuna tietokone-laitteistoihin. Microsoft Office on Microsoftin tuottama toimistopaketti. Office-paketti on tärkeä apuväline kaikessa tekstin tuottamisessa, laskennassa ja esitysten teossa. (Microsoft Windows. 2015.) Kuvassa 8 näkyy Microsoft-logo.



KUVA 8. Microsoft-logo. (Wheatley 2015.)

iOS

iOS-käyttöjärjestelmä on käytössä Applen iPhone-, iPad ja Mac-laitteissa. iOS-käyttöjärjestelmä ei ole yhteensopiva muiden kuin Applen laitteiden kanssa. Apple on hintatasoltaan kalliimpi, kuin kilpailijat. Applen tuotteita ovat mm. puhelimet (iPhone), tabletit (iPad) ja tietokoneet (Mac). Applen käyttöjärjestelmä on yksinkertainen, mutta vaatii totuttelemista. (Masalin 2014.) Kuvassa 9 näkyy Applen-logo.



KUVA 9. Apple-logo (Masalin 2014)

Android

Android on puhelimille ja muille mobiililaitteille suunniteltu käyttöjärjestelmä, joka sisältää väliohjelmistoja ja käyttäjän perusohjelmia. Android käyttää Linux-

käyttöjärjestelmäydintä. Android julkaistiin vuonna 2007. (Android. 2010.) Kuvassa 10 näkyy Androidin logo.



KUVA 10. Android-hahmo (Page 2014)

Google

Google on hakukoneiden edelläkävijä ja monien tietotekniikkayritysten omistaja. Google tuottaa laajasti myös palveluita käyttäjille esimerkiksi pilvipalveluita, yhteisöpalveluita ja sähköpostin. Näitä ovat GoogleDrive, Google+ ja Gmail. Google tuottaa myös verkkoselaimen GoogleChromen. (Erho ym. 2015.)

Facebook

Facebook on Internetissä mainosrahatuloilla toimiva yhteisöpalvelu. Sivusto tarjoaa käyttäjille mahdollisuuden kuvallisen käyttäjäprofiilin luomiseen sekä yhteydenpitoon ystävien kanssa. Facebookissa on myös mahdollista liittyä erilaisiin yhteisöihin ja saada tietoa tulevista tapahtumista. Facebookin kautta tavoittaa tarvittaessa ison kohderyhmän. Urakoiden aikaan voitaisiin hyödyntää esimerkiksi, jos on tarvetta tavoittaa tienkäyttäjiä. (Erho ym. 2015.)

2.6 Tietomekan sovellukset

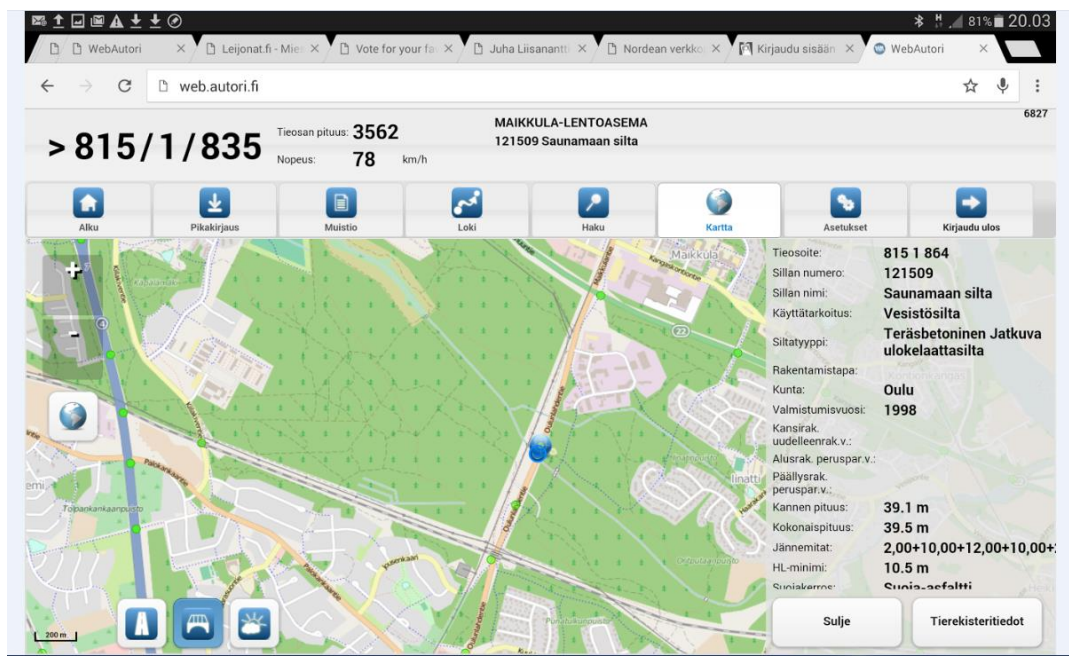
Tietomekan sovellukset ovat tienpidon ammattikäyttöön kehitettyjä sovelluksia. Niiden avulla pyritään työn tehokkuuteen ja säästöihin. Tietomekan sovelluksiin kuuluvat esimerkiksi WebAutori ja OfficeAutori. WebAutori on sovellus, joka on tarkoitettu työmaakäyttöön eli maastoon, ja OfficeAutori on sovellus, joka on tarkoitettu toimistokäyttöön. WebAutorilla työstetään maastossa raporttia tai ilmoitetaan tiestön ongelmista, ja OfficeAutorilla työstetään tarvittaessa raportit loppuun tai luetaan niitä toimistotiloissa. Eli nämä sovellukset toimivat keskenään ja muodostavat yhdessä kokonaisuuden. (Pulkinen 2015a.)

Sovellukset mahdollistavat langattoman tiedonsiirron, paikannuksen ja tiedonhallinnan. Sovellukset on suunniteltu käytettäväksi tableteilla, älypuhelimilla ja tietokoneilla. Sovellukset mahdollistavat tieosoituspaikannuksen, raportoinnin ja muistiodien tekemisen. Lisäksi niiden avulla löytyvät esimerkiksi tie- ja siltarekisteritiedot sekä tiesääasema- ja kelikameratiedot. (Pulkinen 2015a.)

WebAutori

WebAutori-sovellus on tarkoitettu mobiililaitteille eli tableteille ja älypuhelimille. Se on suunniteltu käytettäväksi maasto-olosuhteisiin. WebAutorista löytyy paikannusominaisuus, jonka avulla käyttäjä saa tietoonsa tieosoitteen sekä siltanumeron. WebAutorin kartalla voi esittää siltapaikat, mikä helpottaa kohteen löytymistä. Joskus sillat voivat olla huomaamattomia, esimerkiksi putkisillat, joista ajaa helposti ohi, mutta karttanäkymän avulla voi suunnistaa sillalle tai paikan päällä varmistaa olevansa oikealla sillalla. Sovelluksen kautta saa auki myös silta- ja tierekisteritiedot. Sovelluksen avulla voi myös tarkastaa sen hetkisen sään tiesääasemoilta, joista löytyy myös kelikamerat. WebAutorin muistiovälilehden alta pystyy tekemään erilaisia raportointeja, mm. MVR-mittauksia ja siltatarkastuksia. (Pulkinen 2015a.)

Sovelluksen avulla voi tallentaa ajamansa reitin, johon voi merkitä erilaisia tietoja, esimerkiksi tietoja tien huonosta kunnosta (halkeamia jne). Tähän tallennettuun reittiin voi palata tarvittaessa myöhemmin. Ohjelma mahdollistaa myös kartan päälle visualisoinnin, mikä tarkoittaa, että voi olla kaksi eri karttaa päällekkäin ja näihin voi esittää tietoja esimerkiksi tierekisteristä tai päällystysohjelman kohteet. WebAutorin käyttöoikeudet mahdollistavat eri rooleja tienpidon tehtäviin. WebAutori soveltuu tienpidon inventointitehtäviin, laadunvalvontaan, mittatietojen tallentamiseen ja dokumentointiin. Dokumentteihin voi tallentaa liitteeksi muun muassa kuvia ja tekstiä. (Pulkkinen 2015a.) Kuvassa 11 näkyy WebAutorin karttanäkymä. Kuvaruudussa näkyy karttanäkymä ja vihreät pallot ovat siltoja. Oikealla laidalla näkyy siltatiedot. Ylhäällä näkyy kohdalla oleva silta.



KUVA 11. WebAutori-karttanäkymä (Pulkkinen 2015b)

OfficeAutori

WebAutori-sovellus tallentaa ja lähettää maastossa kerätyt tiedot OfficeAutoriin. Ne ovat suoraan luettavissa toimistossa OfficeAutorilla, eikä erillisiä käsittely-,

siirto- ja lataustoimia tarvita. OfficeAutori mahdollistaa dynaamisen karttatyökalun ja taulukointiominaisuuksien avulla tietojen havainnollistamisen nopeasti ja sujuvasti. (Pulkkinen 2015a.)

Karttatyökalussa on käytettävissä useita eri pohjakarttoja WebAutorin tapaan. Kartalla voi esittää esimerkiksi ajetut reitit, havaintopaikat ja pikakirjaukset. Tiedonhaun rajausehdoilla käyttäjä voi kohdistaa haun esimerkiksi haluttuun urakkaan, kohteeseen, ajankohtaan tai tiejaksolle. Taulukointiominaisuuksilla käyttäjä voi puolestaan tehdä erilaisia yhteenvetoja tai siirtää tiedot Excelissä hyödynnettäväksi. Käyttäjä voi dynaamisen näkymän jaolla siirtää rajaamansa tiedot suoraan tietopalvelusta vastaanottajan sähköpostiin linkin kautta avattavaksi. Vastaanottajalla ei välttämättä tarvitse olla edes tunnuksia palveluun. (Pulkkinen 2015a.) Kuvassa 12 on esitetty OfficeAutori-havaintonäkymä.

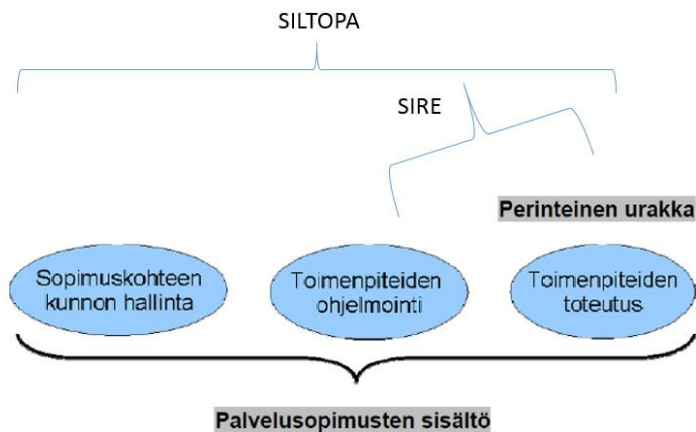
The screenshot displays the OfficeAutori application interface. On the left, there is a sidebar with navigation options: 'Havainnot', 'Ajoreitti', 'Pikakirjaukset', 'Muutokset', 'Raportit', 'Ulkotoiminnot', 'Tiesäätämät', 'Salasanavaihto', 'Jäsenit näkymät', 'Aidua roolia', and 'Irtajoudu ulos'. The main area features a map of Rovaniemi with a red line indicating a route. Above the map, there are several data entry fields and a calendar. The 'Havainnot' section includes fields for 'ELY:', 'Havainto:', 'Nimi:', 'Aika:', 'Tie Aosa Alet:', and 'Losa Loei:'. The 'Havainto:' field is set to 'WebAutori, Kello'. The 'Aika:' field shows a date range from '01.01.2015 00:00:00' to '31.5.2015 23:59:59'. The 'Tie Aosa Alet:' field is set to 'Tyhjää'. The 'Losa Loei:' field is also set to 'Tyhjää'. To the right of these fields is a calendar for the month of May 2015. Below the map, there is a table with columns: 'Tunniste', 'Nimi', 'Havainto', 'Havaintoaika', 'Tietoa', 'Pituus (m)', 'Sijainti', and 'Lisä'. The table contains one row of data: '224027', '4 441 1860', 'WebAutori, Kello', 'Yleinen', '23.3.2015 9:14:25', '66.18097 25.2661324', and 'Yleinen (17 kpl / 4,93 km)'. The bottom of the interface has buttons for 'Lisää uusi', 'Summat', 'Tallenna/Avaa Excel', 'Luo PDF valitusta', and 'Jaa näkymänä'.

KUVA 12. OfficeAutorin havaintonäkymä (Pulkkinen 2015b)

2.7 Siltojen ylläpidon toimintamallit

Tiehallinnon mukaan sen hankintastrategian tavoitteena on luoda edellytyksiä alan palveluntuottajien ja tiehallinnon oman hankintatoiminnan tuottavuuden parantamiselle sekä varmistaa tavoitellun palvelutason ja laadun toteutuminen. Tavoitteiden toteuttamiseksi käytetään sellaisia sopimusmalleja, jotka kannustavat palveluntuottajia tienkäyttäjäasiakkaiden hyvään palveluun liikenteessä ja antavat vapausasteita palveluntuottajien uusien teknisten ratkaisujen ja tuotteiden kehittämiseksi sekä niiden hyödyntämiselle. Hankintastrategian mukaan siltojen ylläpitoon kehitetään palvelusopimuksia. Palvelusopimukset ovat yleensä useampivuotisia urakoita. Niissä palveluntuottaja tuottaa tilaajalle palveluita ja palveluntuottajalle annetaan vastuuta siltojen elinkaaren hallinnasta ja toimenpiteiden suunnittelusta. (Ylläpidon palvelusopimusten kokemukset 2008. 2008, 12.)

Ylläpidon palvelusopimusten kehitystyö käynnistyi siltojen ylläpidon esiselvityksellä vuonna 2004. Tarjouskilpailun seurauksena vuonna 2007 syntyi ensimmäinen ylläpidon palvelusopimus. Palvelusopimuksia kehitetään pilottikohteista saatavien palautteiden perusteella. Vuonna 2007 Tiehallinto teetti kattavan kyselyn sekä Tiehallinnon sisällä, että palveluntuottajille palvelusopimuksien jatkokehittämiseksi. (Ylläpidon palvelusopimusten kokemukset 2008. 2008, 12.) Kuvassa 13 näkyy, mitä työssä tarkastellut urakat SIREn ja SILTOPAn palvelusopimukset sisältävät.



KUVA 13. *Palvelusopimusten sisältö (Ylläpidon palvelusopimusten kokemukset 2008. 2008, 10)*

SILTOPA oli siltojen ylläpidon palvelusopimus. Se oli pilottikohde siltojen pitempiaikaisten ylläpidon palvelusopimuksille. Sen kesto oli seitsemän vuotta, ja sen aikana todella lähdettiin kehittämään palveluita. SILTOPAn laadunvarmistusmenetelmänä oli laatuvarmistusmenetelmä. Tämä tarkoittaa tuottajan vastuuta laadunvarmistuksesta ja sen raportoinnista tilaajalle. SILTOPAn palvelusopimus sisälsi sopimuskohteen kunnon hallinnan, toimenpiteiden ohjelmoinnin ja toimenpiteiden toteutuksen. (Lohela 2014, 37.)

SIREn (Siltojen pienet korjaustyöt v. 2015 + optio 2016) toimintasuunnitelman mukaan laatusuunnitelma on urakoitsijan toimintaa palveleva ja varmistava työväline. Urakoitsija kuvaa laatusuunnitelmassa toimintatavat sekä laadunohjauksen ja varmistuksen toimenpiteet erityisesti urakan laatu-, turvallisuus- ja ympäristöasioissa. Urakoitsija osoittaa laatusuunnitelmassaan tilaajalle etukäteen keinot ja toimintatavat, joilla urakka toteutetaan tilaajan vaatimusten mukaisesti. Laatusuunnitelman mukaan tavoitteena on tyytyväinen asiakas. (SIRE-urakka-sopimusasiakirjat. 2015.)

Perinteisessä toimintamallissa urakoitsija toteuttaa tilaajan kohdeluettelon mukaiset ylläpitotyöt. Perinteisessä toimintamallissa laatuvarmistusperiaate on,

että urakoitsija raportoi toteutetun laadun tilaajalle. Siltojen ylläpitourakoissa on tarjousvaiheessa tilaajan laatimat luonnossuunnitelmat tai tehtäväluettelo, joiden perusteella urakoitsija teettää lopulliset toteutumissuunnitelmat. Yleensä urakat ovat kokonaishintaisia, mutta ne voivat sisältää myös yksikköhintaisia osia. Perinteinen toimintamalli toteutuu yleensä isompien siltaurakoiden yhteydessä. (Ylläpidon palvelusopimusten kokemukset 2008. 2008, 12.)

Palvelusopimuksessa tilaaja siirtää nykyisiä tehtäviään palvelutuottajille. Pilot-tisopimuksissa testataan, mitkä tehtävät ovat luontevasti siirrettävissä sopimuksin palvelutuottajan vastuulle. Palvelusopimuksissa pyritään antamaan palvelutuottajan vastuulle kuntotilan seuranta ja hallinta sekä ylläpitokohteiden ohjelmointi. Palvelutuottaja vastaa sopimusalueen siltojen kuntotilasta. Seuraavassa luvussa kerrotaan kahdesta palvelusopimusmallista, aluemallista ja kumppanuusmallista. (Ylläpidon palvelusopimusten kokemukset 2008. 2008, 10-11.)

Aluemallissa palveluntuottaja vastaa siltojen sopimuksen mukaisesta kunnosta sovitun rahoituskehityksen puitteissa. Sopimusmalli kattaa siltojen ylläpitoon liittyvät tehtävät, kuten siltojen kunnan seurannan, siltojen tarkastukset, korjaussuunnitelmien tekemisen ja toteuttamisen ja siltarekisterin ylläpidon. Palveluntuottaja seuraa siltojen kuntoa vuosi- ja yleistarkastuksilla ja laatii siltojen kuntoon perustuvan toimenpideohjelman. Toimenpideohjelma hyväksytetään tilaajalle. Palveluntuottajan vastuulla on laatia sellainen toimenpideohjelma, että silloille asetettu kuntotasotavoite toteutuu. Tilaaja ilmoittaa noin puoli vuotta aikaisemmin palveluntuottajalle sopimusvuoden rahoituskehityksen. (Ylläpidon palvelusopimusten kokemukset 2008. 2008, 11.)

Kumppanuusmallissa palveluntuottaja vastaa siltajoukon siltojen ylläpitoon liittyvistä tehtävistä. Tehtäviä ovat esimerkiksi siltojen kunnan seuranta, korjausten ohjelmointi, korjausten suunnittelu ja tekeminen sekä raportointi. Tilaaja ja palveluntuottaja tekevät tiiviisti yhteistyötä. Palveluntuottaja tekee ehdotukset korjauskohteista ja korjaustoimenpiteistä, jotka tuottaja esittää tilaajalle. Palveluntuottaja ja tilaaja tekevät yhdessä lopullisen toimenpideohjelman. Tilaajalla

on päätösvalta toimenpideohjelman sisällöstä. Sopimusmallissa on sovittu kiinteästi vähimmäismäärä, johon tilaaja vuositasolla sitoutuu. Ylläpitotöistä maksettava korvaus määräytyy tehtyjen suoriteyksikköjen määrän ja palveluntuottajan tarjouksessa ilmoittamien yksikköhintojen perusteella. Palveluntuottaja vastaa korjaustoimenpiteiden laadusta laatuvastuu-periaatteella. Sopimusmalli on joustava ja mahdollistaa rahoituskehyksessä tapahtuvien muutosten huomioimisen. (Ylläpidon palvelusopimusten kokemukset 2008. 2008, 12.)

3 TYÖSSÄ TARKASTELLUT URAKAT

Opinnäytetyössä perehdyttiin erityisesti SIRE-urakkaan ja sen aikaiseen sähköiseen toimintamalliin. Lisäksi työssä on käsitelty lyhyesti SILTOPA2-, KIMPPA- ja PÄKU-urakoita ja niiden urakkamalleja.

3.1 SIRE

SIRE-urakka on lyhenne sanoista Siltojen pienet korjaustyöt vuonna 2015+ optio vuodesta 2016. SIRE-urakassa ovat sopijapuolina tilaaja Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Urakoitsijaa ei ole vielä sovittu, kun saatiin SIRE-urakkasopimusasiakirjat.

Urakkamallina SIRE-hankkeessa on yksikköhintainen kokonaisurakka. Yksikköhintainen kokonaisurakka tarkoittaa urakkamallia, joka on kokonaisurakka, joka on sidottu yksikköhintoihin. Urakkasopimuksessa urakoitsija sitoutuu tekemään urakkaan sisältyvät työt. Urakassa lähtökohtaisesti tehdään työt SILKO-korjausohjeita ja muita Liikenneviraston tekemiä ohjeita noudattaen ilman varsinaisia suunnitelmia. Korjauskohteita SIRE-urakassa on 20-30 kpl. Urakan laadun-varmistusmuoto on LVR eli se tarkoittaa laatuvarusturakentamista. (Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2015b, 1-22.)

SIRE-urakan sillat ovat Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueella. Työt ovat urakassa pieniä betoni-, puu- ja teräsrakenteisten siltojen pinta-, päällyys- ja alusrakennekorjauksia, varustekorjauksia ja hätäkorjauksia. Muutos- ja lisätyöt sovitetaan urakassa tapauskohtaisesti. Rakennustyöt alkavat sopimuksen mukaan aikaisintaan 18.5.2015. Urakan yleinen takuu-aika on kaksi vuotta, mutta liikunta- ja saumalaitteiden osalta viisi vuotta, teräsrakenteiden uudelleen maalaamisen osalta viisi ja paikkausmaalaustöiden osalta kolme vuotta. Urakkasopimusasiakirjoihin on merkitty vaatimus urakoitsijan sähköisen toiminnan raportointivelvollisuudesta. (Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2015b, 1-22.)

3.2 Siltopa 2

Siltopa2 eli Siltojen ylläpito 2008 - 2015, Oulun pohjoinen alue-palvelusopimus oli jatkumoa Siltopa1:lle. Palveluntuottajaksi valittiin tarjouskilpailun ja laadun perusteella Skanska Infra Oy. Palvelusopimuksen piiriin kuului lähtötilanteessa 641 siltaa, joista 87 oli putkisiltoja. Sopimuksen arvo oli 12,6 miljoonaa eli 1,6 milj./vuosi. Siltopa1:n aikaan lähdettiin kehittämään palveluja uusien innovaatioiden parantamiseksi ja teknisten ratkaisujen kehittämiseksi, jotta Tiehallinnon tuottavuus kohenisi. (Lohela 2014, 42.)

Siltopa2 aikaan POP-ELY panosti tuotteiden kehittämiseen entistä enemmän rahaa ja sähköinen toimintamalli otettiin sen aikana käyttöön urakoissa. Varsinkin Siltopa2:n aikaan huomattiin eri tuotteiden kehittyvän, mikä auttaa tänä päivänä eri toimijoita niin tilaajaa, suunnittelijaa, valvojaa kuin urakoitsijaakin. Myös palveluntuottajien ohjelmat kehittyivät merkittävästi Siltopa2:n aikana. (Lohela 2014, 42.)

3.3 KIMPPA

Kimppa on Pirkanmaan ELY:n alueella viisivuotinen päällysteiden paikkausurakka. KIMPPA-urakkamallissa on uutta se, että siinä tilaaja ja urakoitsija päättävät yhdessä paikattavat tiekohteet. Urakoitsijana toimii NCC Roads Oy. Paikkauksiin käytetään rahaa noin miljoona euroa vuodessa. KIMPPA on yksikköhintainen urakka. Urakan bonusjärjestelmä on sellainen, että sillä pyritään kannustamaan urakoitsijaa kehittämään kestävämpiä ja taloudellisimpia paikkauksia ja -menetelmiä. (Päällystapaikkauksia ihan uudella tavalla: KIMPASSA (Pirkanmaan ELY-keskus). 2013.)

Urakassa käytetään uusinta ja tehokkaampaa paikannusteknologiaa, jolla saadaan täsmällistä tietoa heikkokuntoisten päällysteiden määrästä ja sijainnista. Urakoitsija käyttää Tietomekka Oy:n WebAutori-sovellusta, jolla urakoitsija kerää tiestön kuntotilavainnot ja tallentaa ne sähköisesti paikkatietoon sidottuina. Tiestötarkastuksissa urakoitsija tarkkailee tiestön kuntoa, ja liikennettä vaarantavat vauriot paikataan saman tien. Urakan tiedotuksessa käytetään urakalle perustettua Facebook-sivustoa, jossa kerrotaan paikkaustöiden etenemisestä ja aikataulusta. Sivujen kautta otetaan vastaan myös tienkäyttäjä- ja sidosryhmäpalautetta. (Päällystepaikkauksia ihan uudella tavalla: KIMPASSA (Pirkanmaan ELY-keskus). 2013.)

Urakkamalli on testauksessa Tampereen, Kangasalan, Oriveden ja Sastamalan alueilla. Urakan alueen teitä verrataan kahden vuoden ajan muuhun tiestöön ja näin testataan urakkamallin toimivuutta. Jos malli todetaan hyväksi, se leviää Pirkanmaan ELY:llä laajempaan käyttöön. Toimivuutta testataan useilla eri mittareilla, todenteolla sen toimivuutta päästään testaamaan vasta parin vuoden kuluttua. Urakkamallin, ajattelutavan ja uuden teknologian yhdistäminen luo odotuksia. Urakkamallin tavoitteena on, että kyseisellä mallilla pystyttäisiin kehittämään pitemmän päälle paikkaamisen tehokkuutta ja laatua. Vastaava urakkamalli ja tietopalvelu ovat myös käytössä Varsinais-Suomen ja Uudenmaan ELY-keskuksissa. (Päällystepaikkauksia ihan uudella tavalla: KIMPASSA (Pirkanmaan ELY-keskus). 2013.)

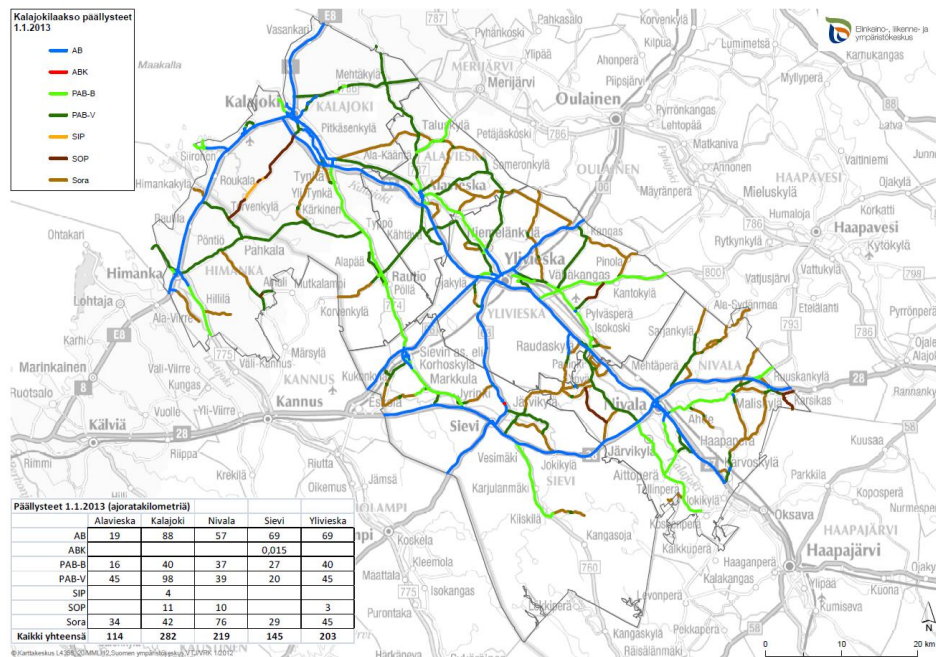
3.4 PÄKU

Paikkauspilotti Raahe-Ylivieska alue 2013-urakassa tilaajana toimi Pohjois-Pohjanmaan elin-keino-, liikenne- ja ympäristökeskus, ja urakoitsijana toimi SL Asfaltti Oy. Urakka oli yksikköhintaurakka, josta maksettiin urakoitsijalle toteutuneiden suoritteiden liitteenä olevan yksikköhinta-luettelon perusteella. Urakka toimi POP-ELY:n alueella, ja urakoitsijalle oli toimitettu kartta- ja tiestötiedot. (Holma 2015.)

Urakka oli pilottiurakka, ja siinä kokeiltiin ja kehitettiin uutta toimintatapaa päällysteiden paikkaustöille. Pilottiurakan tavoitteena oli kehittää tilaajan ja urakoitsijan osaamista ja yhteistoimintaa. Urakka sisälsi asfalttipaikkauksia ja halkeamien korjauksia sekä muita töitä, jotka sisälsivät jysintätöitä sekä kaivonkansien säätöä ja korjausta. Urakkaan sisältyvät paikkaustilanteet olivat liikenneturvallisuutta vaarantavien vaurioiden paikkaukset, ajomukavuutta haittaavien vaurioiden paikkaukset ja ohjelmoidut paikkaukset. Ohjelmoidut paikkaukset tarkoittivat sitä, että siirretään varsinaisia päällystystöitä pitämällä tiet tyydyttävässä kunnossa. Urakassa sulan kauden aikana tehtiin tiestöstä tarkempia inventointeja. Urakoitsija ja tilaaja päättivät yhdessä inventoitavat kohteet. (Holma 2015.)

Pilottitoiminnassa pyrittiin toimintatapaan, jossa tilaaja, alueurakoitsija ja urakoitsija toimivat tiiviissä yhteistyössä yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Urakkasopimuksen mukaan onnistunut toiminta perustuu yhteisten tavoitteiden sisäistämiseen ja niihin sitoutumiseen. Paikkaustyöt suunnitellaan yhteistyössä tilaajan kanssa. Urakoitsija osallistuu paikkauskohteiden ja työmenetelmien valintaan sekä tekee esityksiä kohteiden paikkausaikataulusta ja kohteiden priorisoinnista. Urakkasopimukseen kuuluu ohjelmoitavien työkohteiden työsuunnittelu ja työmäärien määrittäminen yhteistyössä tilaajan kanssa. Sopimuksen aikana urakoitsijalta odotetaan aktiivista otetta ja esityksiä mm. toimenpiteiden suunnittelussa ja töiden ajoituksessa. (Holma 2015.)

Urakka-aika oli 26.4.2013- 30.9.2013. Urakassa oli sovittu, että kaikki paikkaustyöt raportoidaan ja dokumentoidaan sähköisesti. Tiedot kerättiin työkohteista WebAutori-maastotyökalua käyttäen. Ohjelmoiduista paikkaustöistä kerättiin toteutumatieta samalla tavalla kuin valtakunnallisesti päällystystöiden yhteydessä. (Holma Kari 2013, 1-11.) Kuvassa 14 on esitetty PÄKU-urakan kunnosapitoalue.



KUVA 14. Urakkasopimuksen kartta (Holma Kari 2013)

4 TEKNOLOGIAN KÄYTTÖ URAKOITSIJAN NÄKÖKULMASTA

Aikaisemmin urakoitsijat ovat työskennelleet omilla toimipisteillä. Asioiminen on hoidettu puhelimitse, sähköpostitse sekä työmaavierailujen ja palaverien kautta. Työskentelystä iso osa on mennyt puhelimessa puhumiseen, sähköpostiviestien selailuun ja paperien kanssa työskentelyyn. Iso osa toimijoiden ajasta on myös mennyt matkusteluun eri työmaiden välillä. Pikku hiljaa käyttöön on otettu edistyneempiä puhelimia sekä kannettavia tietokoneita ja tabletteja, ja teknologia on kehittynyt koko ajan ja kehittyy edelleen. (Erho ym. 2015.)

ELY-keskuksen yksi tavoitteista sähköiseen toimintamalliin siirryttäessä oli tuotannon tehostaminen, ja tässä on suurelta osin onnistuttukin. Teknologiaa ei ole otettu käyttöön urakoiden toteuttamisessa ainoastaan tilaajaa varten, vaan helpottamaan kaikkien osapuolten työntekoa. Myös urakoitsijat hyötyvät sen käytöstä. (Erho ym. 2015.) Luvuissa 4.1 ja 4.2 kerrotaan, miten urakoitsija voi hyödyntää sähköistä toimintamallia urakoiden aikana. Luvussa 4.3 kerrotaan, mitä urakoitsijalta odotetaan toiminnan sähköistämisessä. Luvussa 4.4 käsitellään lyhyesti, miten tilaaja hyötyy toimintamallin käytöstä.

4.1 Sähköisen toimintamallin käyttö työmaanjohtamisessa

Uusimman teknologian käyttäminen hyödyttää urakoitsijaa työmaiden johtamisessa mm. yhteisöpalveluiden kautta. Kun urakoitsijalla on useampi urakka ja työmaa yhtä aikaa käynnissä, projektipäällikön on hankala pysyä ajan tasalla jokaisesta työmaasta. Käytettävien yhteisöjen kautta työmaat jakaantuvat ns. omiin kansioihin ja lokeroihin. Google+-yhteisöjen kautta on hyvä tarkkailla työmaiden etenemistä. (Erho ym. 2015.)

Urakoitsija viestii Google+:n kautta muiden toimijoiden suuntaan, mutta se voi myös hyödyntää yhteisöjä omankin työporukan sisäisesti. Urakoitsijan toimihenkilöt voivat viestiä myös keskenään yhteisöpalvelun välityksellä. On helpompi

viestiä ongelmatilanteista Google+:n kautta, koska sinne voi helposti ja nopeasti lisätä kuvia ja tekstiä, kuin hoitaa kaikki asiointi puhelinten ja sähköpostien kautta. Teknologian käytöstä ja yhteisöistä on myös hyötyä sellaisissa tilanteissa, kun työmailta pitää tarkistaa jotain. Silloin asian voi hyvässä tapauksessa tarkastaa yhteisön kautta, eikä tarvitse lähteä käymään työmaalla. (Erho ym. 2015.)

Tablettien kautta asiakirjat ovat työmailla mukana. On todella hyödyllistä työjohtajien kannalta, kun asiakirjoja voi tarkistaa siltatyömailla. Tabletit ovat myös oiva väline tehdä raportteja ja muistioita. Raportit ja muistiot on helppo tehdä sähköisesti, ja tablettien avulla ne voi tehdä työmaalla paikan päällä. Sähköinen toiminta vähentää urakoitsijan paperitöitä huomattavasti. Työvaiheista kuvien ottaminen, videointi ja raportointi selkeyttävät myös urakoitsijaa. Urakoitsija pystyy yhteisöjen kautta helposti tarkastamaan, mitä työvaiheita on milloinkin ollut ja miten työmaalla on edetty. Kuvien ottaminen ja raportointi auttaa urakoitsijaa myös ongelmatilanteissa, koska näissä tilanteissa voi kaivaa arkistoista kuvia ja materiaaleja ja todistaa, miten asiat ovat menneet. Tätä voisi hyödyttää esimerkiksi kolaritilanteissa. Jos jälkikäteen aletaan puimaan liikennejärjestelyjä, urakoitsija voi todistaa niiden olleen kunnossa kolaria edeltäneessä tilanteessa. (Erho ym. 2015.)

Pilvipalveluiden käyttö helpottaa myös urakoitsijan työskentelyä. Pilvipalveluihin voi tallentaa tiedostoja toisella laitteella ja ne ovat käytössä ja helposti saatavilla tarvittaessa myös eri laitteella. Pilviä voi hyödyntää esimerkiksi sellaisissa tilanteissa, kun on tallennettu toimistolla jokin tiedosto tietokoneelle, niin sama tiedosto on hyödynnettävissä työmaalla tabletilla. (Erho ym. 2015.)

4.2 Teknologian käyttö urakoitsijan ja tilaajan kanssakäymisessä

Teknologian käyttö helpottaa urakoitsijan toimia myös kanssakäymisessä tilaajan kanssa. Työvaiheista on helppo raportoida Google+:n kautta, kuva helpottaa

kerrontaa. Myös informaation jakaminen sähköisesti helpottaa toimijoiden tekemistä, mikä toimii molempiin suuntiin. Raporttien tekeminen on myös helppoa ja suhteellisen nopeaa tehdä sähköisesti. MVR-mittauksen tekee sähköisesti muutamassa minuutissa. Liikennejärjestelyistä on myös helppo raportoida Google+:n kautta. Kun tabletti kytketään auton kojelautaan ja laittaa tabletin nauhoittamaan ja ajaa työmaan läpi, niin työmaan tilanne ja liikennejärjestelyt jäävät nauhalle. Tämän videon voi jakaa sitten Google+-yhteisössä.

Teknologian käyttö helpottaa myös kommunikointia. Kun jostain asiasta huomauttaa yhteisön kautta, kuittauksen saa tilaajalta tai valvojalta lähes välittömästi yhteisöjen kautta. Yhteisöjen kautta pystytään heti sopimaan, miten asiat hoidetaan. Tämä vähentää myös huomattavasti sähköpostien määrää tilaajan ja urakoitsijan välillä. Sähköinen viestiminen lähentää toimijoita, kun viestiä vaihdetaan jatkuvasti ja asioiden hoito ei ole niin paljon paikasta kiinni. Viestiminen pitää kaikki toimijat myös ajan tasalla työmaiden tilanteesta. Jossain vaiheessa työmaalla tulee tilanteita, joissa tulee suunnitelmanmuutoksia. Kaikkien osapuolten tulisi saada tietää suunnitelmanmuutoksista. Google+:n välityksellä on helppo jakaa tietoa suunnitelmanmuutoksista. Sen kautta tieto tulee kaikille osapuolille kerralla. (Erho ym. 2015)

4.3 Mitä urakoitsijalta odotetaan toiminnan sähköistämisessä

Urakoitsijoilta odotetaan toiminnan sähköistämisessä siitä, että he hoitavat urakkasopimuksen mukaisen asioinnin sähköisesti. Tämä sisältää työvaiheista raportoinnin tilaajalle, dokumenttien päivitykset tilaajalle sähköisesti ja sovittujen asiakirjojen toimittamisen tilaajalle sopimuksen mukaan joko Google+-yhteisön tai GoogleDriven kautta. Google-palveluiden kautta hoidetaan päivittäinen kanssakäyminen tilaajan kanssa ja sopimuksen mukainen raportointi. (Erho ym. 2015.)

Urakoitsijalta odotetaan toiminnan sähköistämisessä vaadittavien asiakirjojen toimittamista tilaajalle sähköisesti. Toiminnassa ei vaadita urakoitsijalta välttämättä videoiden kokoamista tai EverNoten Skitchin käyttöä. Ne voivat helpottaa työntekoa myöhemmässä vaiheessa, kunhan alkuvaiheessa hoidetaan kaikki vaadittava asiointi ja raportointi. Liitteistä 1-4 löytyy ohje, millä tavoin mistäkin aiheesta tulisi raportoida. (Erho ym. 2015.)

4.4 Teknologian käyttö tilaajan kannalta

Teknologiaa käytetään urakoissa, jotta tilaaja saisi reaaliaikaisen kuvan työmailta työvaiheittain. Näin tilaaja pysyy ajan tasalla työmaista, ja reaaliaikaisen kuvan saanti helpottaa tilaajan valvontatehtäviä. Yhteisöjen kautta kommunikointi myös lähentää tilaajan, valvojan ja urakoitsijan suhdetta, koska sitä kautta ollaan päivittäisessä kanssakäymisessä eri toimijoiden välillä. Toiminnan sähköistämisen perusasioita ovat, että tilaaja saisi urakoitsijalta tarpeellisen raportoinnin ja asiakirjat sähköisesti. Tavoitteena on koota tiedot yhteen paikkaan ja laatukansioihin, jotta infra-alan tieto ei olisi hajautettuna ympäriinsä. (Tervo 2015c.)

5 TOIMIJOIDEN HAASTATTELUT

Toimijoiden haastatteluiden tarkoituksena oli selvittää urakoitsijoiden ja konsulttien kokemuksia ja asenteita uudistuvan tietoteknologian suhteen. Haastattelut oli muotoiltu keskustelutyyppisiksi, jotta haastateltavat voisivat kertoa vapaammin ja laaja-alaisemmin omista kokemuksistaan ja näkemyksistään ja etteivät kysymykset johdattelisi liikaa haastateltavia. Näin saadaan selkeämmin esille haastateltavien omia kokemuksia. Haastatteluissa pyrittiin saamaan selville, minkälaisissa tilanteissa haastateltavat käyttävät uusinta tietoteknologiaa työelämässä hyväksi sekä missä tilanteissa sen käyttö on koettu hyödylliseksi ja sen käytöstä on koettu saatavan erityisesti apua. Haastatteluista tehtiin muistiinpanoja, ja lisäksi ne nauhoitettiin tabletilla.

Haastateltavaksi valittiin yritysten henkilöstöä, joilla on kokemusta ELY-keskusten järjestämästä toiminnan sähköistämishankkeesta. Haastateltaviin kuului urakoitsijoista Skanska Infra Oy:n ja VRJ Servicen edustaja. Konsulteista haastateltaviin kuuluivat InfraConin, WSP Finland Oy:n edustaja sekä Plaana Oy:ltä kaksi edustajaa. Tilaajaorganisaatiolta Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskukselta haastatteluihin osallistui myös kaksi edustajaa. Haastateltaviin kuuluivat tilaajan edustajat, konsulttiyrityksiä ja urakoitsijoita, jotta toiminnan sähköistämisestä saataisiin esille eri näkökulmia.

Haastattelurunko oli haastatteluissa sama kaikille, mutta sitä muokattiin haastateltavan tehtävän mukaisesti. Haastatteluissa kysyttiin, mitä laitteita ja minkälaisissa tehtävissä uusinta teknologiaa käytetään ja kenen kanssa sitä käyttäen viestitään. Seuraavaksi kysyttiin, mitä Tietomekan sovelluksia käytetään, minkälaisissa tilanteissa sen käyttö on koettu hyödylliseksi ja onko heidän käyttökokeuksensa perusteella löytynyt ohjelmista jotain kehitettävää. Viimeisessä osiossa kysyttiin, ovatko edustajien yritykset olleet tyytyväisiä toimintatapaan, jolla tavalla viestitään ja onko tähän toimintatapaan ilmennyt jotain parannettavaa

heidän mielestään sekä mitä he odottavat tilaajalta teknologian hyödyntämisestä. Haastattelukappaleiden loppuun on koottu haastateltavien kokemat hyödyt ja haitat uusimman teknologian käytöstä.

5.1 Haastatteluissa yleisesti ilmitulleita seikkoja

Haastateltavat henkilöt käyttivät uusinta tietoteknologiaa päivittäin heidän töissään. Eniten käytettävää teknologiaa olivat tietokoneet ja tabletit ja tablettien ohjelmat ja sovellukset. Näistä käytetyimmät olivat Google+, pilvipalvelut ja Tietomekan WebAutori. Yksi urakointiyritys ei suosinut pilvipalveluita tallennuspaikkana, koska he eivät luottaneet pilvipalveluiden tietoturvaan ja he mielellään suosivat firman sisäisiä verkkolevyjä tallennuspaikkana. Uusinta tietoteknologiaa käytetään työelämässä tiedonsiirtoon ja -hallintaan, erityisesti raportointiin ja viestimiseen.

Viestimisessä kuvan lähettäminen kommentteineen (esimerkiksi työvaiheista raportoisessa) Google+:aan koettiin hyödylliseksi, koska kuva selkeyttää käsitystä ja kertoo heti, mistä on kysymys. Samalla se helpottaa työvaiheista kertontaa. Haastatteluissa kysyttiin, mistä haastateltavat ovat saaneet osaamisen laitteiden ja sovelluksien käyttöön. Kaikki vastasivat, että opettelu on ollut lähes omatoimista, mutta myös tilaaja on järjestänyt koulutuksia.

Kaikilla haastateltavilla oli myös positiivinen suhtautuminen uudistuvan teknologian käyttöönottoon. Osa korosti ottavansa uusia laitteita käyttöön siinä vaiheessa, kun laitteet ovat kehittyneet siinä määrin, että ne hyödyttävät todella työntekoa.

Usealta konsultilta tuli palautetta siitä, että älykelloon pitäisi tulla oma GPS-paikannus, jotta otettuihin kuviin saataisiin paikkatiedot. Konsultit myös kehuivat, että WebAutorista löytyvät hyvät ja ajantasaiset siltatiedot ja myös paikannusominaisuus, jotta sillat löytyvät helposti ja voidaan varmistaa olevansa oikealla

sillalla. Konsultit myös mainitsivat, että aina, kun otetaan uutta teknologiaa käyttöön, ELY:n pitää lähteä sitä viemään eteenpäin ja tulla rahallisesti vastaan. Mainittiin myös, että teknologian edistyminen voi jäädä myös resursseista kiinni. Erityisesti konsulttien haastatteluissa tuli ilmi, että sillat löytyvät hyvin WebAutorin paikannusominaisuuden avulla.

Urakoitsijoiden haastattelussa mainittiin, että laitteilla toimiessa ja niitä käyttäessä on hyvä, että jää niin sanotusti ”jälki muistiin” siitä, mitä on tehty. On myös hyvä urakoitsijan kannalta, että he voivat myöhemmin näyttää tilaajalle, mitä on tapahtunut jossain työvaiheessa, ja aiheeseen voi palata myöhemmin. Haastatteluiden perusteella urakoitsijat käyttävät ja viestivät uutta teknologiaa käyttäen lähinnä tilaajan ja valvojien suuntaan. Työporukan kesken viestiminen tapahtuu muuta kautta kuin yhteisöjen kautta.

Erityisesti urakoitsijoiden haastatteluissa tuli ilmi WebAutorin liikennemerkkisuovelluksen käyttötarve. Urakoitsijat mainitsivat haastatteluissa, että sen käyttötarvetta kannattaisi miettiä siltatyömailla. Heidän mielestään se ei ole kätevin mahdollinen tapa raportoida liikennejärjestelyistä tilaajan suuntaan. Järjestelmä koettiin hieman työlääksi tavaksi merkata liikennejärjestelyjä. Kun merkit on saatu merkattua järjestelmään, ne näkyvät karttapohjalla kuitenkin olevan kuin yhdessä kasassa. Vaikka kartan zoomaisi lähemmäksi, se zoomautuu kohta kuitenkin kauemmas itsestään.

5.2 Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen edustajien haastattelu

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, ympäristö- ja liikennekeskuksen edustajat sanoivat käyttävänsä uusinta tietoteknologiaa lähinnä tiedonhallinnassa ja -siirrossa. Käytettävää välineistöä heillä olivat lähinnä tabletit, jonka kautta he käyttivät eniten Google+-yhteisöä ja pilvipalvelu GoogleDrivea. Näiden lisäksi he sanoivat käyttävänsä laitteita muun muassa sähköpostien tarkasteluun. Siltavastaavan tehtävissä tulee käytettyä Tietomekan tuottamaa palvelua

WebAutoria. Raportit ja materiaalit tulevat heidän tarkasteltavikseen yleensä joko yhteisöpalveluiden tai Google Driven kautta. Heidän mukaansa urakoiden aikaan kesäisin uusinta teknologiaa tulee käytettyä enemmän.

Urakoiden aikaan viestiminen tapahtuu yleensä urakoitsijoiden ja konsulttien suuntaan. Urakkayhteisöjen lisäksi he käyttävät myös omia yhteisöjään oman työporukan kesken. Yhteisöjen kautta he voivat vaihtaa keskenään ajatuksia työtehtäviin liittyen. Näiden yhteisöjen lisäksi urakoiden aikaan on perustettu myös julkisia yhteisöjä, jotta tienkäyttäjät voivat ilmoittaa ongelmatilanteista tätä kautta. Julkiset yhteisöt eivät ole kuitenkaan toimineet toivotulla tavalla. Kaikilta tienkäyttäjiltä ei löydy omia Gmail-tilejä ja heidän tulee kokea hankkeet itselleen läheisiksi, jotta he lähtisivät julkisiin yhteisöihin jotakin kommentoimaan.

Haastateltavat mainitsivat toiminnan sähköistämisestä olevan paljon hyötyä myös muille toimijoille. He sanoivat tämän toiminnan olevan valvojan kannalta erinomainen toimintakanava. Toimintamalli vähentää huomattavasti valvojan matkustamista, ja hän saa raporttia kuvineen, videoineen ja kommentteineen. Kommentteihin saadaan vastaukset ja kiittaukset lähes välittömästi.

Urakoitsijoiden projektipäälliköiden kannalta sähköinen toimintamalli on projektien hallintaan hyödyllinen, koska työmaat menevät yhteisöissä ns. omiin kansioihin ja lokeroihin.

Kaikkien osapuolten kannalta tämä toimintamalli vähentää puheluiden ja sähköpostien tarvetta huomattavasti. Kun tilaajalla on monta kohdetta yhtä aikaa käynnissä, he eivät välttämättä ehdi reagoimaan heti johonkin tiettyyn urakkaan liittyen. Tämä lisää yhteistyötä ja kommunikointia urakoitsijan ja valvojan välillä, mikä johtaa siihen, että urakoitsija-valvoja suhde tulee kiinteämmäksi. Yhteisöpalvelut koettiin myös siinä mielessä hyödyllisiksi, että jos joku on joutunut olemaan poissa töistä jonkin aikaa, tietoa ja taulukoita ei tarvitse alkaa etsiä sähköposteista. Ne löytyvät kuvineen ja raportteineen yhteisö- tai pilvipalveluista. On koettu todella hyväksi ja toimivaksi järjestelmäksi raportoida liikennejärjestelyistä ja merkeistä sillä tavalla, että autolla ajetaan työmaan läpi ja kuvataan videolle reitti ja pistetään video sitten Google+:aan.

ELY:n edustajat ovat kokeneet, ettei laitteiden käytöstä ainakaan ole ollut haittaa työelämässä. Edustajien mukaan suurimmat ongelmat, mitä on koettu, ovat olleet lähinnä laitteiden mukana pitämisessä ja huonot yhteydet ovat voineet haitata asiointia. Edustaja kertoi, että kun joskus on joutunut liikkumaan kaltevilla pinnoilla tai hankalissa paikoissa, toinen käsi on mennyt tabletin mukana pitämiseen. Joskus työmaakäynneillä myös virta on voinut olla vähissä tai loppua. Edustajan mukaan laitteiden ohjelmat ja sovellukset ovat pelanneet moitteetta ja niissä ei ole ollut mitään vikaa.

Haastateltavien mukaan joskus on ollut ongelmaa siinä, että urakoitsijat osaisivat raportoida kaiken oleellisen tiedon laatukansioihin. Näissä tapauksissa on luotettu, että valvoja pitää huolen, että kaikki tarvittava tulee raportoitua. Jälkikäteen on haasteellista alkaa kaivaa tietoja koneelta. Raportoinnissa iskee helposti ns. vauhtisokeus, syötetään kuvia kuvan perään, mutta jotain oleellista voi jäädä kokonaan pois laatukansioista. Täytyy pitää huoli, että kaikki tarpeellinen löytyy ja on tallennettu myös oikeassa muodossa. Lisäksi haastateltavia huoletti takuuaikainen tiedon saanti ja se, löytyykö kaikki Google+:sta 5-7 vuoden päästä ja onko koko palvelua edes silloin olemassa. He pohtivat, onko tieto kenties tallennettu semmoiseen muotoon, että jos vaikka urakoitsijalla henkilöstö vaihtuu, uudetkin henkilöt ymmärtävät, mitä tietyllä raportoinnilla tarkoitetaan. Asia pitää olla selvästi kirjoitettu, jotta ei tulisi tulkintavirheitä. Haastateltavat painottivat, että Google+:n käytöstä huolimatta myös muu sopimuksen mukainen raportointi on tehtävä, eikä raportointi saa jäädä pelkästään yhteisön varaan.

Laite ja ohjelmistokoulutusta ELY:n työporukka on saanut Tietomekalta. Haastateltavat eivät ole kokeneet laitteiden tai ohjelmistojen käyttöä vaikeaksi, ja he toteavat hallitsevansa ja osaavansa kaiken tarvittavan heidän työssään. Ongelmatilanteissa saa apua työkavereilta.

Kysyttäessä, miten urakoitsijat ja konsultit ovat lähteneet toiminnan sähköistämiseen mukaan, edustajat vastasivat urakoitsijoiden ja konsulttien lähteneen siihen vaihtelevasti mukaan. Osa on lähtenyt innokkaasti mukaan,

mutta osa vähän vieroksuen. Tutut toimijat ovat olleet kuitenkin positiivisella asenteella mukana. Osa toimijoista on kokenut, että teknologia vaikeuttaa työtä. Haastateltavien mukaan innokkuus ei riipu iästä, vaan ennemminkin yrityksen kulttuurista. Urakkasopimuksissa on kuitenkin ajantasainen seurantavaatimus, ja toiminnan laiminlyömisestä tulee ensimmäisellä kerralla huomautus ja seuraavista kerroista tulee sakkoja. ELY:n urakoissa vaatimuksena on nykyään toiminnan sähköistäminen.

Tietomekan sovelluksista ELY:llä ovat käytössä WebAutori ja OfficeAutori. Siltopa-hankkeessa on ollut käytössä Tietomekan portaali eli siltarekisteri, josta löytyvät alueen sillat. Siltopan alussa on ollut käytössä myös projektipankki, joka on myöhemmin siirtynyt Driven puolelle. Tietomekan sovelluksiin on oltu tyytyväisiä. Ne ovat toimineet hyvin ja sieltä on saatu tietoa esimerkiksi silloista. Muita kuin Tietomekan tuottamia käytössä olevia sovelluksia ovat mm. EverNote, PhotoEditor, GoogleMaps ja PolarisOffice. Haastateltavat sanovat suhtautuvansa avoimin mielin tulevaisuudessa käytettäviin älylaseihin ja älykelloihin. Jos laitteista todetaan olevan hyötyä, ne otetaan ehdottomasti käyttöön samoin kuin myös muut uudet laitteet.

Lopuksi haastattelussa kysyttiin, onko heillä vielä jotain lisättävää tai sanottavaa muille toimijoille ja onko sähköisessä toimintatavassa haastateltavien mielestä kehitettävää, he vastasivat pyrkivänsä kehittämään toimintatapaa koko ajan urakoitsijoiden kanssa. He pyrkivät opastamaan urakoitsijaa siinä, mitä tietoa halutaan Google+:n, GoogleDriven ja laatukansion kautta. Keskitytään oleelliseen tietoon, ja pyritään saamaan urakoista kokonaiskuva. Tämä on erityisesti tärkeää, jos työmaat ovat kaukana. Jos työmailla tulee ongelmatilanteita, edustajat toivoisivat, että ongelmatilanteesta jaettaisiin kuva teksteineen yhteisöön, kuvassa korostettaisiin ongelmatilannetta ja voisi olla ratkaisuehdotuskin mukana. Silloin siihen olisi helppo ottaa kantaa. Tämä malli toimisi paremmin kuin puheluiden soittaminen ja sähköpostin lähettäminen, koska selvitystyöhönkin menee aikaa. Jos urakoitsijat hoitavat tehtävänsä hyvin, tilaajan käynnit työmailla vähenisivät merkittävästi. Työmaan yleiskuvan

kannalta työmailla pitää kuitenkin vierailla. (Honkarinta – Oja 2015.)

Seuraavassa on lueteltu edustajien kokemia hyötyjä ja haittoja uusimman teknologian käytöstä siltaurakoissa:

- + kuvat helpottavat työvaiheista raportointia
- + uusimman teknologian käyttö helpottaa valvojan tehtäviä
- + vähentää matkustamista
- + yhteisön kommentteihin saadaan kuittaukset ja vastaukset välittömästi
- + urakat ovat yhteisöissä omissa kansiossaan
- + vähentää sähköpostien ja puheluiden määrää
- + toimijoiden suhde lähenee
- yhteydet voivat pätkiä
- laitteita voi olla vaikea pitää työmailla mukana
- kaikki urakoitsijat eivät välttämättä raportoi kaikkea tarvittavaa tietoa laatukansioihin

5.3 Skanska Infra Oy:n edustajan haastattelu

Skanskan edustaja sanoi, että heillä ovat olleet tabletit käytössä vuodesta 2012 lähtien. Edustajan mukaan he käyttävät uusinta teknologiaa katselmuksissa, tarkastuksissa ja tehtävissä, joissa tarvitsee ottaa valokuvia tai tehdä muistiinpanoja. Uusinta teknologiaa käytetään arkisessa työelämän raportoinnissa tilaajan kanssa. Urakoiden aikaan työvaiheista otetaan kuvia ja raportoidaan niistä. Uusinta teknologiaa käytetään myös silloin, kun tehdään siltakatselmuksia.

Skanska on käyttänyt Tietomekan palveluista aikanaan TMAutoria, ja nykyään he käyttävät WebAutoria ja OfficeAutoria. TMAutori tuli käyttöön seitsemän vuotta sitten ja sitä käytettiin älypuhelimilla. Kun pitää mennä silloille, jotka ei ole niin tuttuja, WebAutori-sovelluksen avulla sillat löytyy GPS-pohjaisesti. Sen avulla voi varmistaa myös olevansa oikealla sillalla. Tätä toimintoa käytetään myös, jos ohiajaessa huomataan silloissa puutteita. Tällöin voidaan varmistaa sillan nimi ja tiedot sitä kautta ja ottaa kuvia ja raportoida havainnoista eteenpäin. WebAutorin puolelta on käytetty myös MVR-mittaria ja liikennemerkkisovelluspäiväkirjaa. Raportointityökalua on käytetty myös, kun on tehty siltakatselmuksia. Skanskan käyttämä konsultti on tehnyt WebAutorin kautta siltojen vuositarkastuksia.

OfficeAutorin kautta löydetään hyvin tietoa silloista, ja edustajan yritys on päivittänyt sinne joka vuosi siltarekisteritiedot. Siitä on koettu olevan hyötyä. OfficeAutorin kautta on kerätty myös vuositarkastustiedot. Edustajan mukaan sinne on kerätty valokuvat ja sen kautta asiat on käyty läpi ja sinne voidaan myös kommentoida. OfficeAutorin välityksellä on saatu hyvää raporttia ja sen kautta tiedostot on saatu siirrettyä myös Exceliin.

Skanskan edustaja sanoi heidän kommunikoivan uusinta tietoteknologiaa käyttäen lähinnä tilaajan ja jonkin verran myös siltakonsultin kanssa. Valvoja on myös samassa Google+-yhteisössä. Edustajan mukaan urakoissa oman työporukan kesken tulee viestittyä muuta kautta kuin yhteisöjen välityksellä. Hän kertoi heidän harkinneen saavutettaisiinko omien yhteisöjen perustamisella jotain hyötyä. Hänen mukaansa uusimmasta teknologiasta voisi olla hyötyä sellaisissa tilanteissa, kun on jokin laskelmointikohde, josta voitaisiin ottaa valokuvia ja käyttää Google+:aa keskusteluun. Kuvat löytyisivät helposti, ja niitä ei tarvitsisi kaivaa verkkolevyiltä.

Kysyttäessä, mistä Skanskan työryhmä on saanut apua laitteiden ja ohjelmien käyttöön, edustaja vastasi sähköisen toimintamallin tulleen tilaajavetoisesti heille käyttöön. Tilaajalta on myös saatu apua ja koulutuksia. Omien erehdysten

kautta on opittu ja laitteiden käyttöä on opiskeltu myös omatoimisesti. Jos ohjelmissa on huomattu jotain hienouksia, asiasta on kerrottu myös muulle työporukalle.

Edustaja sanoi laitteita olleen yrityksen sisäisesti käytössä projektipäälliköllä ja työmailla vastaavilla mestareilla ja kesämestareilla, yleensäkin toimihenkilöillä. Edustajan mukaan on myös pohdittu, voisiko joillekin työntekijöille antaa mahdollisuuden laitteiden käyttöön. Silloin jos he ovat jossain kaukaisemmilla työmailla töissä ja hoitavat hommia omatoimisesti. Skanskan edustaja mainitsee heidän suhtautuvan positiivisesti uusimman tietoteknologian käyttöönottoon ja kehittymiseen. On huomattu, että jotkin ohjelmat ja sovellukset nopeuttavat ja helpottavat työntekoa.

Kysyttäessä teknologian käyttöönotosta koettavista haitoista, Skanskan edustaja mainitsi joskus keskustelleensa tilaajan edustajan kanssa Google+:n varmuuskopioinnista. Kaikki tieto ja viesti kerääntyy Google+:aan. Jos Google+ loppuu, on epäselvää minne data jää silloin, vai jääkö se bittiavaruuteen. On pohdittu voisiko Google+:sta saada varmuuskopiointeja ja pääseekö joku käsi Google+ tiedostoihin, ja ovatko valokuvat Googlen vai kenen omistuksessa.

Edustaja mainitsi kollegojensa maininneen, että liikennemerkkipäiväkirjan käyttö ei ole kovin kätevää. Työmaiden kiertäminen ja valokuvien sitominen paikkaan on koettu työlääksi prosessiksi. Sillat voivat olla lyhyitäkin pätkiä, jolloin ohjelma saattaa olla liian raskas siihen tarkoitukseen. On koettu kätevämmäksi ajaa työmaan läpi ja videoida väli ja jakaa video sitten Google+:n kautta. On myös pohdittu, onko liikennemerkkipäiväkirjan päivittäminen tarpeellista. Toisaalta liikenneohjaussuunnitelmat on saatu sen kautta ulos ja karttapohjalta nähdään liikennemerkit.

Muista ohjelmista käytetyimpiä ovat Google+-yhteisö, ja EverNotea käytetään muistiinpanoihin. Edustaja sanoi, että he käyttävät pilvipalveluita aika vähän, koska eivät luota niiden tietoturvaan. Heidän mielestään sinne voi laittaa jotain

tavallisia asioita, mutta salassapidettäviä tiedostoja ei mielellään jaeta sitä kautta. Hän myös mainitsi, että se voi olla myös hieman kulttuurillinenkin näkemys ja heidän yrityksessään käytetään lähinnä verkkolevyjä. Hän myös mainitsi, että tämä voi olla myös henkilökohtainen mielipide. Pilviin voi laittaa samoja tiedostoja kuin sähköpostiin, mutta kaikkea tietoa hän ei sinne lähtisi laittamaan. Toisaalta se on kätevää, koska tiedostot voi tallentaa sinne ja ne ovat aina saatavilla. Näin ei tarvitse aina ottaa kannettavaa tietokonetta mukaan.

Tilaajan pyynnöstä on Google Drivea käytetty. Sinne on tallennettu laatuaineistoja ja työlaatusuunnitelmia. Haastateltava on kokenut Driven käytön joskus ongelmalliseksi MicrosoftOfficen yhteentoimivuuden suhteen. Hän sanoi, että kun Driveen syöttää Exceleitä, ne eivät niin helposti aukea, vaan ne pitää ensin ladata koneelle ja sitten aukaista tiedosto. Google ei välttämättä tunnista suoraan Excel-tiedostoja saman sisältöisenä.

Kysyttäessä heidän suhtautumistaan tulevaisuudessa käyttöön otettaviin älykelloihin ja laseihin, edustaja vastasi niiden tulosta aiheutuvan sekä hyviä että huonoja puolia. Mieltä askarruttavat ihmisen yksityisyys ja tietosuoja, toisaalta ne varmasti helpottavat myös arkea. Aika tulee näyttämään, mihin kaikkeen niitä tullaan käyttämään.

Seuraavaksi kysyttiin, onko haastateltavalle tullut mieleen kehitysajatuksia viestimiseen liittyen tai tähän toimintatapaan, millä tavalla tilaajan kanssa asioidaan. Edustaja vastasi, että siihen olisi hyvä olla selkeämpi linja, mikä on virallista ja mikä on epävirallista kanssakäymistä. Hän jatkoi, että tulisi olla tarkempi linjaus, että mitä halutaan esimerkiksi Google+:n kautta asioitavan. Esimerkkinä lisä- ja muutostöitä ei tulisi käsitellä hänen mielestä Google+:n kautta. Summista puhuttaessa keskustelu pitää ehdottomasti hoitaa jostain muuta kautta, niin kuin on tehtykin.

Lopuksi kysyttiin, mitä Skanska odottaa tilaajalta teknologian hyödyntämiseen, edustaja vastasi, että teknologian kehittäminen pitää hoitaa tilaajavetoisesti.

Kun urakat ovat lyhyitä, niitten aikana ei tule kehitysideoita ja ei voi lähteä kehittämään teknologiaa. Tilaajalta on tultava joku sovellus, mitä testataan. Siitä voi sitten kertoa, mikä on hyvää ja mikä huonoa. Pitempiaikaisissa sopimuksissa voi kehittääkin jotain. Esim. hoitosopimuksissa, jotka kestävät useamman vuoden, voi laittaa jotain tähtäimiä ja tavoitteitakin. (Aaramaa 2015.) Seuraavassa on lueteltu Skanskan edustajan kokemia hyötyjä ja haittoja uusimman teknologian käytöstä siltaurakoiden toteuttamisessa:

- + Tietomekan WebAutori-sovelluksella löytyvät sillat helposti
- + jotkin ohjelmat ja sovellukset nopeuttavat ja helpottavat raportointia ja työntekoa
- + OfficeAutorin kautta on vaihdettu raportteja
- + pilvipalveluiden kautta tieto on saatavilla kaikilla laitteilla
- Googlen tallennetuista tiedoista ei välttämättä löydy varmuuskopiointeja
- tietoturvaan ei välttämättä voi luottaa Googlen palveluita käytettäessä
- pilvipalveluiden tietoturvaan ei voi täysin luottaa

5.4 VRJ Service Oy:n edustajan haastattelu

ViherRengas Järvenpään Oulun edustaja kertoi heidän käyttävän uusinta tietoteknologiaa työnjohtotehtävissä ja siinä lähinnä työvaiheista raportointiin. Hänen mukaansa raportointi työmaalta tapahtuu työvaiheittain. Hänen mukaansa työnteossa eniten käytettäviä laitteita ja ohjelmia ovat tabletit ja älypuhelimet, Google+-yhteisöpalvelu ja GoogleDrive-pilvipalvelu.

He ovat kokeilleet liikennejärjestelyjen kuvaamista autosta. Auton kojelautaan on kiinnitetty tablettiteline, josta liikennejärjestelyt ja työmaa on kuvattu. Ku-

vauksesta laitetaan videoraportti Google+-yhteisöön. Viikoittainen raportointi liikennejärjestelyistä tapahtuu edustajan mukaan kätevästi tätä kautta. Edustaja sanoi käyttäneensä myös jonkin verran WebAutori-sovellusta, mm. liikenne-merkkipäiväkirjaa. Uusinta tietoteknologiaa heidän firmassaan käyttävät lähinnä vastaavat työnjohtajat ja projektipäällikkö. Vastaavilla työnjohtajilla ja projektipäälliköllä on oikeudet yhteisöihin. VRJ:n edustaja kertoi, että heidän työmaalaan on kokeiltu myös pienoiskopteria. Kopteria on käytetty muun muassa erilaisissa tarkastuksissa.

Haastateltava sanoi, että he ovat olleet tyytyväisiä toiminnan sähköistämiseen ja esimerkiksi laitteiden yhdistely ja pilvipalvelut on koettu hyödyllisiksi. Pilvipalvelut on koettu hyväksi esimerkiksi niissä asioissa, kun toisella laitteella on lisätty tiedostoja pilvipalveluun ja sitten myöhemmin toisella laitteella niitä avattu. He ovat jopa kokeneet, että sähköinen toiminta ei toimisi ilman pilvipalveluita, koska se söisi paljon laitteiden yhteentoimivuutta. Edustaja sanoo, että he ovat kokeneet Google+-yhteisön siinä mielessä hyväksi, että sitä kautta saa kuittaukset ja kommentit töihin liittyen muilta toimijoilta. Hänen mukaansa heidän yrityksessään arvostetaan suoraa palautetta.

Hän sanoi, että laitteiden ja ohjelmien opettelu on tapahtunut lähinnä itseopiskeluna. Google+:an opastuksen VRJ:n toimihenkilöt ovat saaneet tilaajan järjestämän koulutuksen kautta. Osa työporukasta on käynyt tilaajan järjestämissä koulutuksissa. Tilaaja on välillä kysellyt, onko VRJ:llä tarvetta koulutuksille. Haastateltava sanoo, että he ovat saaneet opastusta ja käyttökoulutusta riittävässä määrin. Ongelmatilanteissa voidaan kysellä apua työkavereilta ja myös tilaajalta.

Haastateltavan mukaan he viestivät uusinta teknologiaa käyttäen tilaajan ja valvojan kanssa. Yrityksen oma sisäinen viestintä tapahtuu puhelimien ja sähköpostiviestien välityksellä. Kysyttäessä, minkälaisissa tilanteissa teknologiasta on ollut hyötyä heidän töissään, edustaja vastasi, että uusimman tietoteknologian käyttö on otettu positiivisesti vastaan heidän yrityksessään. Ei ole koettu, että siitä olisi ollut haittaa missään tilanteessa. Hän oli sitä mieltä, että asioissa pitää

mennä eteenpäin ja teknologian käyttöönotossa ei saa jäädä paikalleen. Toisaalta älyttömyyksiin ei saa mennä teknologian käyttöönotossa, mutta hänen mukaansa ainakaan vielä ei ole menty. Edustajan mukaan alkukäsitys sähköisen toiminnan käyttöönotosta voi olla, että se vaikuttaa työläältä ja pitää olla jatkuvasti kuvaamassa, mutta loppujen lopuksi toiminta ja kuvaaminen on koettu hyväksi ja raportointia ja työskentelyä helpottavaksi toiminnaksi.

Kysyttäessä, millaisissa tilanteissa teknologian käytöstä on koettu olevan hyötyä, edustaja vastasi siitä olleen hyötyä ainakin dokumentoinnissa. Hänen mukaansa on kätevää, kun voi yhdistellä videota, puhetta ja tekstiä. Yhteisön kautta kuittaukset tulevat nopeasti ja sitä kautta pystyy todistamaan (esim. ongelmatilanteissa) tilaajalle, että asioille on tehty jotakin. Yhteisöjen kautta pystyy osoittamaan konkreettista todistusaineistoa eikä jäädä vain puhelimen varaan.

Haastateltava koki, että yhteisöjen kautta tilaaja, valvoja ja urakoitsija ovat tulleet kommunikoinnissa toisiaan lähemmäksi ja enää ei olla niin paljon ajasta ja paikasta riippuvaisia. Hän sanoi, että esimerkiksi työsuunnitelmat jaetaan valvojan kanssa tätä kautta, mm. liikenteenohjaussuunnitelmat. Jos suunnitelmissa on ollut jotain ongelmaa, niin ongelmakohtaa on korostettu ja laitettu jakoon. Yhteisöjen kautta pystytään heti kommentoimaan, jos on jotain korjattavaa. Kysyttäessä, onko laitteista tai ohjelmista ollut haittaa missään tilanteessa, hän vastasi, ettei niistä haittaa ole ollut. Laitteista hän sanoi, että niitä voisi suunnitella enemmän työmaaolosuhteisiin, esimerkiksi parantaa iskun- ja vedenkestävyyttä.

Tietomekan ohjelmista heillä on ollut käytössä WebAutori. He ovat kokeneet sen käyttökelpoiseksi ja helposti käytettäväksi. Liikennemerkkisovellus on koettu siinä mielessä käteväksi, että kun menee työmaalla liikennemerkkin kohdalle ja ottaa kuvan, paikkatiedot tulevat automaattisesti kuvaan. Toisaalta liikennemerkkipäiväkirjaa ei ole koettu heidän mielestään tarpeelliseksi siltatyömailla, koska merkit eivät juuri muutu urakan aikana ja raportoinnin voi hoitaa videon avulla Google+-yhteisön kautta. Edustajan mukaan liikennemerkkisovelluspäi-

väkirja voisi olla tarpeellisempi erilaisiin urakoihin, esimerkiksi liikkuville asfalttiurakoille. Edustaja sanoi, että WebAutoria on käytetty navigoimiseen ja sen kautta on käytetty myös liikennemerkkipäiväkirjaa. Hän ei ollut tietoinen kaikista ohjelman ominaisuuksista, mutta sanoi, että toimintoja voi ottaa tarpeen mukaan käyttöön.

Edustajan mukaan sähköisen toiminnan käytäntötapa on onnistunut hyvin, ja hänellä ei ole tullut siihen mieleen kehitys- tai parannusideoita. Hän sanoi, että projektien aikainen viestiminen onnistuu hyvin Google+-yhteisön kautta. Hän mainitsi, että yhteyksissä voi olla joskus ongelmia ja aina ei ole esimerkiksi videoita pystytty laittamaan Google+-yhteisöön. Hän jatkoi, että toisaalta käyttökatkoksille ei voi mitään. Mahdollisista älylasien tulosta työmaille hän sanoi, että ne voisivat olla siinä mielessä hyvät, että urakka-asiakirjat voisi nähdä työmaalla paikan päällä. (Mursu 2015.) Seuraavassa on lueteltu VRJ:n edustajan kokemia hyötyjä ja haittoja uusimman teknologian käytöstä siltaurakoissa:

- + liikennejärjestelyjen raportointi on kätevää yhteisöjen kautta
- + pilvipalvelut ovat käteviä ja mahdollistavat eri laitteiden toimintojen yhdistämisen
- + yhteisöjen kautta saa suoran palautteen toimista
- + valokuvien ottaminen ja niiden jakaminen helpottavat raportointia ja työntekeä
- + yhteisöjen kautta löytyy konkreettista todistusaineistoa työvaiheista
- yhteydet voivat olla huonoja tai käyttökatkoksia voi ilmetä

5.5 Plaana Oy:n edustajien haastattelu

Plaana Oy:ltä haastateltavana oli kaksi edustajaa. Kysyttäessä haastateltavilta, minkä verran he käyttävät uusinta tietoteknologiaa töissään, he vastasivat käyttävänsä sitä päivittäin ja koko ajan. He uskoivat, että heidän yrityksensä on valvontayrityksistä se, joka käyttää sitä eniten. Eniten he sanoivat käyttävänsä tietokoneita, älypuhelimia ja tabletteja. Heillä ovat käytettävissä Tietomekan sovellukset. Tabletilla on käytössä maastokäyttöliittymä (WebAutori) ja tietokoneella toimistokäyttöliittymä (OfficeAutori). He käyttävät uusinta tietoteknologiaa valvontatehtäviin, raportointiin ja kommunikointiin. Virallinen aineisto tehdään kuitenkin tietokoneella.

Haastateltavat viestivät uusinta tietoteknologiaa käyttäen urakoitsijan, tilaajan ja mahdollisesti ryhmästä riippuen myös muiden toimijoiden kanssa. Näitä voivat olla liikennevirastot, kaupungit ja kunnat. Haastateltavat sanoivat, että olisi hyvä, jos suunnittelijat olisivat ryhmissä mukana. Jos eteen tulisi suunnitelma-muutoksia, niin heidän kanssaan saisi vaihdettua kuvallista tietoa.

Kysyttäessä, mistä he ovat saaneet osaamisen laitteiden käyttöön, he vastasivat perusosaamisen tulleen harjoittelun kautta, mutta myös ELY-keskus on järjestänyt Tietomekan kautta koulutuksia. Koulutukset ovat olleet hyviä, ja ongelmatilanteissa apua on saatu samaa kautta.

Plaamalla tabletteja käyttävät viestimiseen lähinnä valvojat. Haastateltavat sanoivat, että yksi heidän valvojistaan on tällä hetkellä Rovaniemellä töissä. Hänen kanssaan viestitään paljon tablettien välityksellä. Haastateltavat kokivat, että kuvien ottamisen, viestimisen ja raportoimisen tulisi olla järjestelmällistä eikä satunnaista. Tällöin sen käytöstä on eniten hyötyä. He kokivat, että tablettien käytöstä on ollut paljon apua työelämässä. Maastossa löydetään seuraavalle sillalle WebAutori-sovelluksen avulla. Edustajat sanoivat käyttävänsä laitteita työelämässä raportoimiseen, hankkeen asioista tiedottamiseen, navigointiin ja siltatietojen tarkasteluun. Tabletteja on käytetty myös työmatkoilla sähköpostien lähettämiseen.

Laitteiden ja ohjelmien käytöstä ei ole koettu olevan haittaa työelämässä. Joskus joillain työmailla on ollut katvealueita, mutta raportit on voitu lähettää eteenpäin sitten, kun ollaan kuuluvuusalueella. Huonoilla ilmoilla, jos sataa tai on pakkasta, laitteita ei ole miellyttävä käyttää.

Tietomekan sovelluksista he käyttävät WebAutoria ja OfficeAutoria. Toimistokäyttöliittymän kautta tarkastellaan siltatietoja ja myös projektiportaalia käytetään. WebAutoria käytetään maastossa raporttien muodostamiseen. Edustajat pohtivat, onko Tietomekan liikennemerkkisovellus hyödyllinen sellaisissa urakoissa, joissa liikennemerkit ja niiden paikat eivät juuri vaihdu. Ensi kesänä, kun moottoritiellä on kaiteen uusimista, voitaisiin kokeilla liikennemerkipäiväkirjasovelluksen toimivuutta liikkuvassa urakassa. Haastateltavat pohtivat, että jos liikennemerkipäiväkirja on käytössä, se huomioitaisiin sopimuksissa sillä tavalla, että muuta raportointia tähän liittyen vähennettäisiin.

Kysyttäessä, onko heidän mielestään jotain kehitettävää Tietomekan sovelluksissa, he mainitsivat, että kun tehdään valvonta- tai katselmusraportti, siitä voisi tulla ilmoitus mobiililaitteeseen. He pohtivat myös, että jos Google+ lakkaa niin kuin eräässä uutisessa väitettiin, Tietomekka voisi mahdollisesti perustaa oman yhteisöpalvelun. Yhteisö voisi olla keskustelutyypinen, josta tapahtumat olisi helposti arkistoitavissa. He sanoivat, että Googlen palvelimien kautta on hieman työlästä hakea raportteja.

Google+ ja pilvipalvelut ovat edustajien mielestä todella käteviä ja helppoja käyttää. Tosin niihin on tullut joskus päivityksiä ja päivitysten jälkeen käytettävyyks on muuttunut hieman. Päivitysten jälkeen ihmetellään, miksi ohjelmat eivät toimi. ELY:n kanssa on helppo asioida pilvipalveluiden kautta ja sitä kautta isot tiedostopakettit siirtyvät helposti ja nopeasti. Edustajien mielestä haittapuoli on, että Googlen ohjelmien käytettävyyteen ei pysty itse vaikuttamaan niin kuin esimerkiksi Tietomekan sovelluksiin. Tietomekan kanssa ohjelmien kehittämisestä voi keskustella. Googlen palvelimien tietoturva myös askarrutti heitä. Kun Tieto-

mekkaan tallennetaan, tieto pysyy tietyn piirin sisäpuolella, mutta kun tallennetaan Googleen, kukaan ei tiedä mihin tiedostot tallentuvat. He korostivat, että Googlen palveluita ei ole tarkoitettu kaikista salaisimman tiedon jakamiseen.

Kysyttäessä, onko viestimis- tai toimintatapaan tullut heidän mielestään jotain kehitettävää, he vastasivat viestinnän ja toimintatavan kehittyneen koko ajan. Yhteisöt ovat hyviä siinä mielessä, että toimijat pystyvät kommunikoimaan keskenään helposti. He toivoivat, että yhteisöihin tuotettaisiin sopiva määrä sisältöä. Sopimuksessa tulisi olla määritellyt käytännöt, ja viestimisen tulisi olla säännönmukaista.

Älykellojen ja –lasien tulevasta käytöstä haastateltavat pohtivat, tuoko kello lisäarvoa, jos työmaalla pitää olla kaksi laitetta mukana, kun kello toimii älylaitteen kanssa kommunikoiden. Kellolla voi ottaa kuvia ja niitä voi työstää myöhemmin mobiililaitteella. He korostivat, etteivät he ole uusia laitteita vastaan. Jos laitteille löytyy käyttötarkoitus, he ottavat silloin niitä mielellään käyttöön. Heidän mielestään lasit voisivat lisätä turvallisuutta esimerkiksi autolla navigoitaessa.

Lopuksi kysyttiin, mitä edustajat odottavat tilaajalta koskien teknologian hyödyntämistä. He sanoivat, että on ollut hyvä, että Oulun alueella laitteita ja ohjelmia on ryhdytty testaamaan ja kokeilemaan. He sanoivat lisäksi, että toimijoita tulee kannustaa kehittämään uusia toimintamalleja, sovelluksia ja käytäntöjä. Kehitystoiminnan tulisi olla järjestelmällistä. Edustajien mukaan laitteille ja ohjelmille on keksitty käyttökohteita. Yleisesti teknologian kehittäminen on koettu positiiviseksi asiaksi. Sopimuksissa tulisi tarkoin määritellä, kuka testaa ja kehittää mitäkin. Lopuksi he mainitsivat, että näiden kaikkien toimintojen hyödyntäminen onnistuu silloin, kun työt ovat käynnissä, mutta takuuaikaiseen toimintamalliin pitäisi tulla selkeämpi ohjeistus siitä, mitä raportoidaan ja milloin ja mitäkin kautta. (Antti – Lohela 2015.) Seuraavassa on lueteltu Plaanan edustajien kokemuksia hyötyjä ja haittoja uusimman teknologian käytöstä:

- + uusimman teknologian käyttö helpottaa raportointia, kommunikointia ja valvontatehtäviä

- + ns. etäisyydet häviävät työmaiden välillä
- + WebAutorin avulla löydetään sillat ja saadaan siltatiedot
- + pilvipalvelu helpottavat asiointia ELY:n kanssa
- paikoittaiset katvealueet voivat haitata viestimistä
- huonoissa sääolosuhteissa voi olla epämiellyttävää käyttää laitteita

5.6 InfraConin haastattelu

InfraCon on hankintapalveluihin keskittyvä konsulttiyritys, joka on keskittynyt tuottamaan hankintapalveluja tilaajille. Yrityksen kotisivun mukaan sen palveluita ovat sopimusasiakirjojen/sopimusmallien valmistelu sekä suunnitteluttamiseen ja rakennuttamiseen liittyvät tehtävät. Lisäksi palveluihin kuuluvat hankintaprosessiin liittyvät koulutukset sekä niihin liittyvät asiantuntijatehtävät. (Vulli 2015.)

InfraConin edustaja sanoi käyttävänsä uusinta teknologiaa päivittäin töissään. Hän sanoi, että melkein joka palvelun tuottamiseen käytetään teknologiaa ja palveluiden tuottamisessa on lähes aina jonkinlainen sovellus käytössä. Haastateltava mainitsi, että hän on ensimmäisiä konsulteista, joka on ottanut käyttöönsä sähköisen toimintamallin. Hän on lähtenyt aikanaan yhdessä ELY:n Markku Tervon kanssa viemään toiminnan sähköistämistä eteenpäin. Hän mainitsi, että aina, kun on tullut uusia laitteita markkinoille, hän on hankkinut ne testaukseen.

Hänen yrityksensä käyttää uusinta teknologiaa suunnitteluttamisessa kohteen lähtötietojen hankkimiseen. Ennen suunnitteluttamista käydään inventoimassa maastoalueet. Sitä varten tehdään kuvaukset ja videokuvaukset. Kuvauksiin hän käyttää Ipadia, Iphonea ja GoPro-kameraa. Hän kertoi, että hänellä on auton keulaan kytketty GoPro-kamera, jolla hän saa live-kuvan auton ohjaamoon.

Tämän kuvan voi siirtää suoraan pilvipalveluun. Hän sanoi, että rakennuttamisessa uusinta teknologiaa hyödynnetään vieläkin enemmän. Hän sanoi, että kaikki valvontakäynnit nykyään raportoidaan Google+-yhteisöön. Sitä hän tuottaa viestiä tilaajan ja urakoitsijan suuntaan.

Hänen mukaansa urakoitsijat ovat lähteneet toiminnan sähköistämiseen vaihtelevasti mukaan. Haastateltavan mukaan on kolme vuotta harjoiteltu urakoitsijoiden kanssa sähköistä toimintatapaa, joten nyt on laitettu urakkasopimusasiakirjoihin sanktiot toiminnan laiminlyömisestä. Tätä varten on tehty vastuumatriisikaavio, jotta urakoitsijat näkevät, mitä hoidetaan Google+:n, GoogleDriven ja laatukansion kautta. Vastuumatriisikaavio on urakkaohjelman liitteenä. Haastateltavan mukaan urakoitsijan asenteissa voi olla vikaa ja ikähaitarikin vaikuttaa. InfraConin edustaja on kokenut, että pienemmät urakoitsijat ovat lähteneet toiminnan sähköistämiseen paremmalla asenteella mukaan kuin isommat ja heiltä löytyy halua oppia ja ottaa toimintamalli käyttöön. Edustaja halusi mainita hyvänä esimerkkinä Kalajoen urakan, jossa urakoitsijana toimi Sundström. Urakoitsija teki tässä tapauksessa sen, mitä vaadittiin. Hän sanoi, että tuleva kesä on ensimmäinen, kun sakot tulevat käytäntöön, joten hän odottaa mielenkiinnolla, miten urakoitsijat reagoivat tähän.

Edustaja sanoi itse opetelleensa laitteiden ja ohjelmien käytön, osittain virheitte-
ten kautta. Hän oli sitä mieltä, ettei laitteita opi käyttämään muuten kuin itse harjoittelemalla. Haastateltava joutuu antamaan paljon koulutuksia muille. Hän sanoi, että joillakin voi olla ongelmia jo perusosaamisessa, esimerkiksi siinä, miten tabletit saadaan käyntiin. Itse hän löytää apua ongelmatilanteissa googlea hyödyntämällä. Hän sanoi myös, että laitteiden käyttö ei ole vaikeaa. Peruskäytön oppii, jos haluaa.

Kysyttäessä, miten haastateltava on kokenut uusimman tietoteknologian käytön työelämässä ja minkälaisissa tilanteissa hänelle on ollut sen käytöstä hyötyä, hän vastasi, että se on helpottanut työntekoa huomattavasti. Hänen mukaansa se on helpottanut raportointia ja asioiden hoitamista erittäin paljon. Esimerkiksi

suunnitelmanmuutokset saadaan välittömästi raportoitua eteenpäin suunnitteli-joille, ja tarvittaessa niihin voidaan liittää livekuvaa. Varsinkin vanhojen siltojen korjauksessa tulee sellaisia paikkoja, esim. reunapalkit ja kannen vauriot, joista kuva ja livekuva kertovat parhaiten. Hän sanoi, että pelkästään paperilla on vaikea kertoa ongelmista. Liikkuva kuva on paras kertomaan tilanteesta.

Edustaja myös mainitsi, että pilvipalvelut ovat todella hyödyllisiä työnteossa, ja ne ovat hänellä laajassa käytössä. Tieto on millä tahansa laitteella lisättävissä pilvipalveluun, ja sen pystyy aukaisemaan myös millä tahansa toisella laitteella. Haastateltavan mukaan tietoliikenneyhteydet voivat olla ongelmallisia. Tietoliikenneyhteydet toimivat Suomessa aluekohtaisesti.

Edustaja sanoi, että tällä hetkellä hänen yrityksellään ei ole Tietomekan sovelluksia käytössä. Aikaisemmin hänellä on ollut WebAutori käytössä, mutta hänen käyttötarpeensa painottuu kesäkauteen, joten tällä hetkellä hänellä ei ole se käytössä. Hänen mukaansa rakennusurakoissa paikkatiedon saa muillakin sovelluksilla. Kysyttäessä, että tuleeko hänelle mieleen jotain parannettavaa Tietomekan sovelluksiin, hän vastasi, että tierekisteriosoitteella ei pysty asioimaan urakoitsijoiden kanssa, heille merkitysvämpää on paaluluku. Tierekisteriosoite merkitsee enemmän ylläpidon ja hoidon asioissa. Tietomekan kanssa on kehitetty saada WebAutoriin syötettyä paalulukujärjestelmä, mutta he eivät ole saaneet sitä toimimaan, koska paaluluku oli vaikea syöttää ohjelmistoon.

Haastateltavan mielestä liikennepilotti ei niinkään sovellu investoinnin tarpeisiin, vaan se on soveltuvampi ylläpidon tarpeisiin. Investointipuolelle pitäisi panostaa enemmän sovelluksiin, jotka palvelevat investointia sillankorjauksissa ja muissakin väylärakennushankkeissa. Tietomekan puolelta on ollut projektipankki joskus käytössä. Hänen mielestään sovelluksien sisältöä voisi muokata enemmän asiakkaiden toiveiden mukaisiksi.

Haastateltava koki, että älykellojen ja –lasien tulo työkäyttöön olisi positiivista. Hän sanoi, että oma SIM-kortti on niissä ehdoton vaatimus. Lisäksi hän mainitsi,

että Bluetooth yhteystyyppinä on hieman epävarma, Wlan-yhteys olisi luotettavampi. Hän mainitsi myös, että paikkatieto olisi hyvä saada rakennettua sisään laitteisiin. Lisäksi kellolla tulisi pystyä zoomaamaan kuvaa ottaessa. Se palvelisi teknisessä mielessä silloin enemmän, koska ongelmakohdista tulisi saada selvää.

Kysyttäessä, onko sähköisen toiminnan käytäntöön/toimintatapaan tullut jotain parannusehdotuksia, hän vastasi, että ELY-keskuksen kanssa viestiminen toimii. Heidän kanssaan on pyritty viemään toimintaa eteenpäin. Hän sanoi, että urakoitsijat pitäisi saada vielä vastaamaan ajan haasteeseen. Urakoitsijat ja konsultit eivät ole pysyneet toiminnassa mukana. Toimijakenttä pitäisi saada vakuuttuneeksi siitä, että toiminnasta olisi hyötyä myös heidän töissään. Sähköinen toiminta vähentäisi sähköpostien määrää, ja ylisuurten tiedostojen lähettäminen sähköpostien välityksellä vähenisi. Toimijoista 95 prosenttia lähestyy ongelmatilanteissa sähköpostilla tai puhelimella, kun kuva kertoisi asiasta enemmän.

Kysyttäessä, mitä haastateltava odottaa tilaajalta tietoteknologian hyödyntämisessä, hän vastasi, että kun tilaaja edellyttää toimijoilta toiminnan sähköistämistä, sitä pitää todella vaatia. Tuleva bonus/sanktio-menetelmä voi edesauttaa sähköisten toimintojen käyttöönottoa. Toiminnan toteutumista tulee valvoa. Hyvästä toiminnasta maksettaisiin bonusta, ja toiminnan laiminlyömisestä perittäisiin sakko. Lisäksi hän toivoisi infra-alalle investointipuolelle enemmän panostusta. Kehitettäisiin sellaisia sovelluksia, joilla pystyisi rakenneosakohtaisesti raportoimaan Google+-palveluun. Tämä tarkoittaa esimerkiksi, että kun raportoidaan esimerkiksi pilarista, raportissa kuvan yhteydessä näkyisi automaattisesti pilarin paikka- ja mittatieto. Tällä tavalla saisi suoraan pilarin numeron raporttiin näkyviin eikä sitä tarvitsisi alkaa jälkikäteen etsiä. (Vulli 2015a.) Seuraavaksi on lueteltu InfraConin edustajan kokemia hyötyjä ja haittoja uusimman teknologian käytöstä.

- + teknologian käytöstä on apua suunnitteluttamiseen

- + teknologian käytöstä on apua rakennuttamiseen
- + laitteiden käyttö ei ole vaikeaa
- + sähköinen toimintamalli helpottaa raportointia ja viestimistä
- + sähköpostien ja puheluiden määrä vähenee
- osa urakoitsijoista lähtenyt toiminnan sähköistämiseen nihkeästi mukaan
- tietoliikenneyhteydet toimivat Suomessa aluekohtaisesti

5.7 WSP Finland Oy:n haastattelu

Haastattelun alkuun WSP:n edustaja kertoi, miten he lähtivät kehittämään toimintaansa SILTOPAn aikaan. Heillä oli Siltopa-projektien aikaan testauksessa erilaisia laitteita ja järjestelmiä. Siltopa 1 alkoi vuonna 2005, ja siitä asti he ovat olleet mukana kokeilemassa ja kehittämässä erilaisia järjestelmiä. Siltopa 2:n (2008-2015) aikaan tilaaja panosti kokeiluun ja kehittämiseen enemmän ja projektiin oli varattu enemmän rahaa tilaajan puolelta. He käyttivät Siltopa-projektien aikaan laserkeilauksia, ja saman projektin aikaan käytössä oli myös vedenalaisia kaikuluotaimia. Laserkeilauksia käytettiin korjaussuunnittelussa ja saneerausissa ja tapauksissa, kun liitettiin vanhaan rakenteeseen uutta. Laserkeilauksista saatiin tarkkaa tietoa. Laserkeilausta käytettiin olemassa olevien kohteiden lähtötietojen hankintaan, ja niistä tehtiin tietomalli.

Vedenalaisesta kaikuluotauksesta on hyötyä tilanteissa, kun tarvitsee nähdä veden alle. Laserkeilaus ja vedenalainen kaikuluotaus voidaan yhdistää tietomalliohjelmassa. Haastateltavan mukaan vedenalainen kaikuluotaus korvaa hyvin pitkälle sukellustarkastuksen. Kaikuluotaus on edullisempi kuin sukellustarkastus, ja sillä saadaan luotua hyvä yleiskuva rakenteesta. Jos kuvissa ilmenee jotain ongelmallista, niin sukeltajat voivat käydä katsomassa kohteen tarkemmin. Tietomallia käytettiin sillankorjaussuunnittelussa, ja malli oli myös rakentamisen

aikana käytössä. Sen kautta voidaan hyödyntää määrätietoja ja mittatietoja. Tietomallinnus on nykyään siirtymässä kokonaan tietomallisuunnitteluun. Muita kokeiluja olivat maatutkaukset, mutta se ei oikein toiminut tällaisissa hankkeissa, koska niistä ei saatu tarvittavaa tietoa. Näiden lisäksi Siltopan aikaan oli kokeilussa Tietomekan Autori. Autorissa oli siltarekisteri, johon oli merkitty kaikki alueen sillat ja siltatiedot. Käytössä oli myös karttasovellus, ja sillat näki karttapohjalla. Autorissa oli käytössä yleistarkastustiedot ja valokuvat ja vanhat suunnitelmapiirustukset.

WSP:n edustaja sanoi, että he ottivat viime kesänä käyttöön Tietomekan WebAutori-sovelluksen. Hän kertoi, että on hyödyllistä käyttää siltarekisteriä ja hankkia silloista tietoa ennen kuin lähtee tekemään sillan tarkastuksia. OfficeAutoria käytetään myös korjaussuunnittelussa, koska sitä kautta löytää vanhat suunnitelmat. Edustaja sanoi, että siltojen vuositarkastukset ovat edelleenkin kynä- ja paperityötä. Hän pohti miten tieto saadaan kätevästi tilaajalle tai hoitourakoitsijalle. OfficeAutorin kautta tämä onnistuu. Ohjelmasta löytyy tarkastusmuistio, sitä kautta voi tehdä raportin ja liittää kuvat, jotka voi siltapaikalta jakaa eteenpäin. Paikan päällä maastossa voi tehdä koko homman. Edustajan mielestä sillantarkastuksissa kannattaisi valtakunnallisestikin kehittää toimintoja tähän suuntaan. Edustaja sanoi, että pitäisi pyrkiä paperittomaan tiedon välitykseen. Tiedon välittäminen on paikan päältä välitettynä nopeampaa ja tarkempaa. Tietomekan ohjelmista he ovat käyttäneet siltarekisteriä, Autoria, TMAutoria ja WebAutoria.

Tietomekan sovellusten lisäksi heillä on ollut koekäytössä kuvauskooperi. Haastateltavan mukaan kooperia voidaan käyttää sekä tarkastusvaiheessa että rakentamisen aikaan työmaan kuvaamiseen. Pienoiskooperi on todella hyödyllinen vaikeasti päästävissä kohteissa esimerkiksi isoissa vesistösilloissa. Isoissa vesistösilloissa on vaikea päästä lähietäisyydelle esimerkiksi sillan keskiosissa. Jos sillalle viedään koriauto tarkastuksia varten, on se työlästä ja kallista. Lisäksi se häiritsee liikennettä huomattavasti, kun toinen kaista pitää sulkea. Haastateltava uskoi, että koopereiden käyttö leviää muuhunkin käyttöön laajasti.

Edustaja sanoi, että kopteria voitaisiin käyttää esimerkiksi mainoskuvien tekemiseen, kartoitukseen ja maastomallien tekemiseen. Koptereiden tekniikka kehittyy koko ajan, ja todennäköisesti ne myös halpenevat sitä mukaa. Hyvän koneen saa nykyään alle 10 000 euron hintaan. Edustaja sanoi, että kopterin hankinta pitää ottaa harkintaan, kun ilmenee projekteja, joissa niitä voidaan hyödyntää. Hän odottaa mielenkiinnolla, miten pienoiskoptereita tullaan hyödyntämään tulevaisuudessa sillanrakennusalailla.

Kysyttäessä, miten he suhtautuvat älylasien ja kellojen tuloon työkäyttöön, edustaja vastasi, että älylaseista voi olla hyötyä erilaisissa tarkastuksissa. Kun katselisi vain kohdetta päin ja samalla kommentoisi kohdetta ja nappia painamalla tietoa voisi jakaa muille, valvoja voisi hyödyntää laseja valvontakierroksilla. Edustaja myös korosti, että laitteiden, ohjelmien ja yhteyksien pitää toimia siinä vaiheessa, kun ne otetaan käyttöön. Muuten ne hylätään ja heitetään auton takapenkille ja toimitaan niin kuin on ennenkin toimittu.

Tällä hetkellä käytettävää uutta teknologiaa heillä ovat tietomallinnusohjelmat, laserkeilaukset ja vedenalaiset luotaimet. Mallinnusohjelmista he käyttävät Tekla Structuresia. Ohjelmapuolella heillä on käytössä pistepilvidatan käsittelyohjelma, jotta se saadaan siirrettyä tieto tietomallinnusohjelmaan. Lisäksi heillä on käytössä vedenalainen Zonair-luotain. Laserkeilaukset on teetetty alihankintana. Ne on edullisempi teettää alihankintana kuin hankkia omat laitteet. Autorit eivät ole tällä hetkellä käytössä, mutta Tietomekka myy käyttöoikeudet, joissa ilmenee projekteja, missä he sitä tarvitsevat.

WSP viestii uutta teknologiaa käyttäen ELY-keskuksen kanssa ja urakoitsijan suuntaan. Heidän asiakkaitaan ovat ELY-keskus, urakoitsijat ja Liikennevirasto, jonka kanssa he viestivät uutta teknologiaa käyttäen. Haastateltava sanoi, että heidän yrityksensä periaate on olla edellä kävijä uuden teknologian käyttöönottamisessa. Hän sanoi, että teknologiasta on paljon hyötyä heidän töissään, joten he ovat mielellään mukana myös kehittämässä sitä.

Kysyttäessä, mistä he ovat saaneet osaamisen laitteiden käyttöön, hän sanoi, että suurimmaksi osaksi itseopiskeluna. Osaksi he saavat osaamisen laitteiden käyttöön kursseilta. Ohjelmistopuolella heillä on ollut ohjelmistokehittäjien kursseja. Laitepuolella luotaimen käyttöön on saatu opastusta maahantuojaan kautta, jopa Amerikasta asti. Laserkeilauksessa, kun laitteita on vuokrattu, apua on saatu laitteen maahantuojalta. Tietomekalta he ovat saaneet koulutuksen Tietomekan sovelluksiin.

Edustaja mainitsi, että suunnittelussa ja korjaussuunnittelussa on potentiaalia edelleenkin hyödyttää teknologiaa. Heidän firmansa on ideoinut, miten laserkeilaus tietodataa voitaisiin hyödyntää tietomalleissa ja miten tietomalliin voitaisiin liittää myös muut tiedot. Tietomalliin olisi mahdollista liittää mm. vauriot, valokuvat, dokumentit, korjausohjeet, Pdf-tiedostot jne. Tiedot ovat tällä hetkellä tallennettuna eri paikkoihin. Tietomallinnukseen voisi yhdistää kaiken yhteen tietos-
toon. Hänen mielestään tietomallinnusta ei ole hyödynnetty korjausrakentamisessa niin paljon kuin sitä voisi hyödyntää. Uutta tietoteknologiaa tarkastusvaiheessa pitäisi kehittää edelleen.

He eivät ole kokeneet teknologian käytöstä olleen missään tilanteessa haittaa. Pieniä ongelmia on voinut olla. Ohjelmissa tai yhteyksissä on voinut olla ongelmia. Uusissa ohjelmissa on aina joitain pieniä käyttökatkoksia. Ennemmin ihmisten asenteissa uuden teknologian suhteen voi olla ongelmia.

Tilaaajalta odotetaan, että tilaaja tulisi rahallisesti toimijoita vastaan laitehankinnoissa, se motivoisi toimijoita ottamaan niitä käyttöön. Hankkeissa tilaaja voisi velvoittaa toimijoita ottamaan uutta teknologiaa käyttöön ja testaukseen. Uuden teknologian käyttöönotossa tilaaja voisi vähän avustaa hankinnoissa, koska joskus teknologian kehittyminen voi jäädä toimijan taloudellisista resursseista kiinni. Hän toivoi myös Siltopa-tyyppisten palvelusopimusten jatkoa, koska ne mahdollistavat teknologian kehittämisen ja antavat hyvän kuvan siltojen ylläpidosta. (Kettunen 2015.) Seuraavaksi on listattu WSP:n edustajan kokemia hyötyjä ja haittoja uusimman teknologian käyttöönotosta.

- + WebAutorin siltarekisteristä on merkittävä hyöty siltojen lähtötietojen hankkimiseen
- + OfficeAutorista on hyötyä korjaussuunnittelussa, koska sitä kautta löytyvät vanhat suunnitelmat
- + laitteiden ja ohjelmistojen avulla voidaan tehdä siltatarkastukset kokonaan paikan päällä
- + pienoiskopteria voidaan hyödyntää varsinkin tarkastusvaiheessa
- toimijoiden asenteissa voi olla vikaa teknologian käyttöönottoa vastaan

5.8 Johtopäätökset haastatteluista

Opinnäytetyössä tehtyjen haastattelujen perusteella todettiin, että uusimman tietoteknologian käyttöönotossa suurin haaste on saada eri toimijat lähtemään toiminnan sähköistämiseen mukaan. Toimijat tulisi saada vakuuttuneiksi siitä, että teknologian käytöstä on todella hyötyä heidän töissään eikä se ole hidaste työnteolle, päinvastoin.

Toiminnan sähköistäminen vähentää matkustamista työmaiden välillä huomattavasti, koska osan asioista voi hoitaa teknologiaa hyväksi käyttäen eikä aina tarvitse lähteä paikan päälle. Teknologia mahdollistaa siis ajan ja rahan säästön toimijoille. Toimintamalli vähentää myös merkittävästi puheluiden ja sähköpostien määrää. Toimijat ovat myös kokeneet, että laitteiden käytön oppii nopeasti, kun niitä alkaa käyttää. Kun toiminta on otettu käyttöön ja laitteiden käyttö opittu, toiminnan on koettu helpottavan ja auttavan työntekoa huomattavasti.

Kaikki toimijat eivät ole ottaneet sähköistä toimintamallia mielellään käyttöön. Tämä voi johtua toimijoiden asenteesta ja yrityksen kulttuurista. Yritysten asenteet johtuvat varmaankin siitä, että he eivät ole kokeilleet mallia itse. Kuitenkin, kun malli on saatu toimivasti käyttöön, toimijat huomaavat sen käytöstä olevan

hyötyä. Sähköistä toimintamallia on harjoiteltu eri toimijoiden kanssa kolme vuotta. Kaikki toimijat eivät ole ottaneet sitä käyttöön – joskin se on jatkossa vaatimuksena. ELY-keskuksen kanssa ei voi enää toimia, jos toiminnan sähköistämiseen ei ole valmis. Todennäköisesti toimintamalli saadaan parhaiten toimintaan, kun aletaan käyttää bonuksia ja sanktiota, eli hyvästä sähköisen toiminnan käytöstä saisi palkkion ja toiminnan laiminlyömisestä sanktion.

Eri toimijoiden suunnalta on tullut palautetta, että sähköisen toimintamallin käyttöönottoon ja raportointiin tulisi saada selkeämpi kuva siitä, mitä tilaaja haluaisi raportoitavan eri palveluiden kautta. Tämän vuoksi vuoden 2015 urakoihin on määritetty selkeät vaatimusmäärittelyt raportoinnin suhteen. Raportointia varten on tehty matriisikaaviot, jotka löytyvät liitteistä 1-4.

6 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli käsitellä uusimman tietoteknologian käyttöä siltaurakoiden toteuttamisessa. Työn tavoitteena oli selkeyttää urakoitsijoille toiminnan sähköistämisen toimintamallia ja selvittää miten urakoitsijat hyötyvät sen käytöstä urakoiden aikana. Opinnäytetyön aikana haastateltiin eri toimijoita, jotta saadaan selville heidän kokemuksiaan toiminnan sähköistämisestä ja jotta toimintaa voitaisiin kehittää. Opinnäytetyön aikana testauksessa olivat tabletti ja älykello sekä Tietomekan sovellukset WebAutori ja OfficeAutori.

Opinnäytetyö hyödyttää työn tilaajaa, koska se selkeyttää eri toimijoille, mitä toiminnan sähköistäminen on, ja selvittää toimijoille, mitä heidän tulee raportoida sähköisesti. Työni konsulttiahjaajan edustama yritys hyötyy erityisesti opinnäytetyön haastatteluosuuksista, koska se voi kehittää toimintaansa niiden perusteella asiakkaiden toivomaan suuntaan. Työn lopussa on liitteinä raportointikaviot, joista näkee, mitä tulee raportoida urakoiden aikaan eri palveluiden välityksellä.

Opinnäytetyön aikana pääsin paremmin sisään sähköisen toimintamallin ajatuksiin. Olen ollut sillanrakentamisessa urakoitsijalla työjohtoharjoittelussa, ja sitä kautta minulla oli jo jonkinlainen käsitys sähköisestä toimintamallista. Tämä työ selkeytti ajatusta siitä, miksi raportointia ja kanssakäymistä tehdään tätä kautta. Sähköinen toimintamalli helpottaa työvaiheista raportointia ja raportointia yleensäkin. Sen kautta pääsee tilaajan ja valvojan kanssa läheisempään kanssakäymiseen urakoitsijan näkökulmasta. Opinnäytetyö selkeytti myös ajatuksiani erilaisista urakkamalleista sekä selvitti kuvaa toimijoiden erilaisista tehtävistä. Aikaisemmin olen tiennyt eri toimijoista, mutta nyt tiedän myös, mitä heidän tehtäviinsä kuuluu.

Tietomekan liikennemerkkipäiväkirjasta tuli palautetta haastatteluissa, että onko se tarpeellinen, koska liikennejärjestelyistä voi raportoida myös kuvaamalla liikennejärjestelyt tabletilla ja jakamalla video Google+-yhteisön kautta. Kolaritalanteissa siitä voisi olla kuitenkin apua, jos kolarin osapuoli riitauttaa asian ja

väittää liikennejärjestelyissä olleen vikaa. Jos kolari sattuu keskiviikkona ja kuvaukset on tehty edellisenä perjantaina, liikennemerkkipäiväkirjoista voi näyttää todistusaineistona liikennejärjestelyjen olleen kyseisenä hetkenä oikeanlaiset.

Teknologian käyttö tulee lisääntymään huomattavasti rakennusallalla, ei pelkää siltarakentamisessa. Rakentamisen viestintä ja raportointi on siirtymässä sähköiseen toimintaan. Toimintamalli vähentää huomattavasti matkustamista ja puheluiden ja sähköpostien määrää. Toimintamallin kautta toimihenkilöt pystyvät paremmin kontrolloimaan työmaita yhteisöjen kautta. Toimintamallin avulla saadaan suoraa ajan ja kustannusten säästöä.

LÄHTEET

Aaramaa, Jouko 2015. Projektipäällikkö, Skanska Infra Oy. Haastattelu opinnäytetyötä varten 3.3.2015. Oulu.

Android. 2010. TechTerms. Saatavissa: <http://techterms.com/definition/android>. Hakupäivä 23.4.2015.

Antti, Tero – Lohela, Janne 2015. Valvontakonsultit, Plaana Oy. Haastattelu opinnäytetyötä varten 16.3.2015. Oulu.

Butow, Eric 2013. What Is Samsung's Polaris Office and How Can It Help You? Saatavissa: <http://www.quepublishing.com/articles/article.aspx?p=2036550> Hakupäivä 21.3.2015.

Chris, Peter 2013. 6" Alcatel One Touch Hero phablet goes full out: pico projector, companion handset, E-Ink/LED covers. Saatavissa: http://www.phonearena.com/news/6-Alcatel-One-Touch-Hero-phablet-goes-full-out-pico-projector-companion-handset-E-InkLED-covers_id47042. Hakupäivä 16.4.2015.

Erho, Jarmo – Honkarinta, Terhi – Pulkkinen, Keijo – Tervo, Markku 2015. Opinnäytetyöpalaverit tammikuun-toukokuun 2015 aikana. Oulu: Pohjois- Pohjanmaan elikeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

FastROI KUNTO – Tuoteperhe. 2015. FastROI. Saatavissa: <http://www.fastroi.fi/2014/kunto/>. Hakupäivä 20.3.2015.

Holma, Kari 2015. Re: PÄKU-urakka, opinnäytetyö. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: Juha Liisanantti. 5.5.2015.

Holma Kari 2013. Paikkauspilotti Raahe-Ylivieska alue 2013, 2013. Saatu Ylläpitovastaava Holma Karilta . Pohjois- Pohjanmaan ELY-keskukselta vuonna 2015.

Honkarinta, Terhi – Oja, Leo 2015. Siltavastaava, Pohjois- Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Haastattelu opinnäytetyötä varten 10.3.2015. Oulu: Oulun ammattikorkeakoulu, tekniikan yksikkö.

Junnonen, Juha-Matti 2012. Työmaavalvojan vastuut ja tehtävät. Saatavissa: <http://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK120302.pdf>. Hakupäivä 24.4.2015.

Kemppainen, Karoliina 2014. Pienoishelikopteri näkee sinne minne silmä ei yllä. Saatavissa: http://yle.fi/uutiset/pienoishelikopteri_nakkee_sinne_minne_silma_ei_ylla_video/7276451. Hakupäivä 21.3.2015

Kinnunen, Niko 2014. Pilvipalvelut vertailussa. Saatavissa: <http://www.teknologiankehitysta.fi/2014/09/pilvipalvelut-vertailussa.html>. Hakupäivä 21.3.2015.

Kuopila, Antti 2006. Tilaaja-tuottaja-toimintatavan peruselementit. Saatavissa: <http://www.kunnat.net/fi/palvelualueet/jarjestaminen/tiltu/peruselementit/Sivut/default.aspx>. Hakupäivä 29.4.2015.

Lohela, Janne 2014. Siltojen ylläpidon, valvonnan, raportoinnin ja tiedonhallinnan kehittäminen. Diplomityö. Oulu: Oulun yliopisto, ympäristötekniikan koulutusohjelma.

Masalin, Teemu 2014. Tällainen on Applen uusi iOS-käyttöjärjestelmä. Saatavissa: <http://www.tivi.fi/Vinkit/2014-09-18/T%C3%A4llainen-on-Applen-uusi-iOS-k%C3%A4ytt%C3%B6j%C3%A4rjestelm%C3%A4-3148671.html>. Hakupäivä 23.4.2015.

Mursu, Sami 2015. Työmaapäällikkö, VRJ Service Oy. Haastattelu opinnäytetyötä varten 4.3.2015. Oulu.

Page, Carly 2014. Android hits 83.6 percent marketshare while iOS, Windows and BlackBerry slide. Saatavissa: <http://www.theinquirer.net/inquirer/news/2379036/android-hits-836-percent-marketshare-while-ios-windows-and-blackberry-slide>. Hakupäivä 23.4.2015.

Plant, Mike 2013. Google Glass vs Samsung Galaxy Gear – wearable tech compared. Saatavissa: <http://blogs.which.co.uk/technology/smartwatches/google-glass-versus-galaxy-gear/>. Hakupäivä 2.4.2015.

Pohjois- Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2013a. Paikkauspilotti Raahe- Ylivieska alue 2013. Urakkasopimus. Saatu käyttöön kunnossapidon ja rakentamisen yksikön päällikkö Markku Tervolta. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta vuonna 2015.

Pohjois- Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2015b. SIRE-urakkasopimusasiakirjat. Saatu käyttöön kunnossapidon ja rakentamisen yksikön päällikkö Markku Tervolta. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta vuonna 2015.

Pulkkinen, Keijo 2015a. Toimitusjohtaja, Tietomekka Oy, Oulu. Palaverit ja keskustelut helmi-toukokuu välisenä aikana.

Pulkkinen, Keijo 2015b. Re: Opinnäytetyö, kuvia. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: Juha Liisanantti. 7.5.2015.

Päällystapaikkauksia ihan uudella tavalla: KIMPASSA (Pirkanmaan ELY-keskus 2013), 2013. Saatavissa: http://www.ely-keskus.fi/web/ely/tiedotteet-2013?p_p_id=122_INSTANCE_aluevalinta&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_r_p_564233524_reset-Cur=true&p_r_p_564233524_categoryId=14404#.VVp0rfntlBc. Hakupäivä 3.4.2015.

SIRE-urakkasopimusasiakirjat 2015. Saatu käyttöön kunnossapidon ja rakentamisen yksikön päällikkö Markku Tervolta. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta vuonna 2015.

Tablettien tarvikkeet 2015. Euronics. Saatavissa: <http://www.euronics.fi/tuotteet/tietotekniikka/tarvikkeet/tablettien-tarvikkeet/60502/>. Hakupäivä 21.3.2015

Tervo, Markku 2014a. Toiminnan sähköistäminen. PowerPoint-diasarja. Saatu käyttöön kunnossapidon ja rakentamisen yksikön päällikkö Markku Tervolta. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta vuonna 2015.

Tervo, Markku 2014b. Käytännön välineistöä. PowerPoint-diasarja. Saatu käyttöön kunnossapidon ja rakentamisen yksikön päällikkö Markku Tervolta. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta vuonna 2015.

Tervo, Markku 2014c. Älylasit. PowerPoint-diasarja. Saatu käyttöön kunnossapidon ja rakentamisen yksikön päällikkö Markku Tervolta. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta vuonna 2015.

Vulli, Tuomas 2015. Toimitusjohtaja, InfraCon Oy, Oulu. Haastattelu opinnäytetyötä varten 6.3.2015. Oulu.

Vulli, Tuomas 2015. Päivittäinen kanssakäyminen tilaajan kanssa. Urakka-asia-
kirjaliite. Toimitusjohtaja, InfraCon. Oulu.

Ylläpidon palvelusopimusten kokemukset 2008, 2008. Tiehallinto. Saatavissa: http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf2/4000630-v-yllapidon_palvelusop_kokemukset_2008.pdf. Hakupäivä 7.5.2015.

Wheatly, Mike 2015. Microsoft-logo. Saatavissa: <http://sili-conangle.com/blog/2015/03/27/microsoft-rolls-out-new-azure-site-recovery-and-backup-tools/microsoft-logo-8/>. Hakupäivä 16.4.2015.

Wikipedia 2015. Microsoft Windows. Saatavissa: http://fi.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows. Hakupäivä 16.4.2015.

Kettunen, Simo 2015. Asiakkuusjohtaja, WSP Finland Oy. Haastattelu opinnäytetyötä varten 10.3.2015. Oulu.

Ylönen, Raimo 2014. TM vertailu: Isoruutuiset phablet-älypuhelimet. Saatavissa: <http://tekniikanmaailma.fi/kuva-ja-aani/vertailut/tm-vertailu-isoruutuiset-phablet-alypuhelimet>. Hakupäivä 5.5.2015.

LIITTEET

Liite 1. Raportointikaavio 1

Liite 2. Raportointikaavio 2

Liite 3. Raportointikaavio 3

Liite 4. Raportointikaavio 4

Taulukko 1. Raportointikaavio 1. (Vulli 2015.)

PÄIVITTÄINEN KANSSAKÄYMINEN TILAAJAN KANSSA

Raportoiva asia	Raportoinnin taajuus TP = työpäivittäin V = viikoittain K = kuukausittain T = Tarvittaessa	Google+	GoogleDrive	Laatukansio
Säätilan havainnointi ja raportointi päivittäin aktiivisesta työvaiheesta	TP, T	✓		
Laadunvarmistussuunnitelmat Tekniset työsuunnitelmat Työvaihekohtaiset työ- ja laatusuunnitelmat	T		✓	✓
Materiaalitodistukset	T		✓	✓
Mittaustulokset	T		✓	✓
Poikkeamaraportointi	T	✓	✓	✓
Laaturaportti	V, K		✓	✓
P = kansioituina paperikopioina laatukansioon Google+ = digitaalisena Google+ -yhteisöpalveluun GoogleDrive = digitaalisena GoogleDrive pilvipalveluun				

Taulukko 2. Raportointikaavio 2. (Vulli 2015.)

Raportoiva asia	Raportoinnin taajuus TP = työpäivittäin V = viikoittain K = kuukausittain T = Tarvittaessa	Google+	GoogleDrive	Laatukansio
Suunnitelman muutokset	T	✓	✓	✓
Työnaikaiset liikenteen järjestelysuunnitelmat allekirjoitettuna ja hyväksyttynä (kuvatiedosto)	T	✓	✓	✓
Olosuhteiden muutokset, poikkeavat olosuhteet YSE 16 §	T	✓	✓	✓
Korjaustyöselostus / Korjaustyökertomus	T (Kohteen valmistumisen jälkeen)		✓	✓
Työvaiheen/työvaiheiden raportointi, valokuvin	TP	✓	✓	✓
Kuukausiraportointi	K	✓	✓	
Aikataulun raportointi	TP	✓	✓	

P = kansioituina paperikopioina laatukansioon
 Google+ = digitaalisena Google+ -yhteisöpalveluun
 GoogleDrive = digitaalisena GoogleDrive pilvipalveluun

Taulukko 3. Raportointikaavio 3. (Vulli 2015.)

Raportoiva asia	Raportoinnin taajuus TP = työpäivittäin V = viikoittain K = kuukausittain T = Tarvittaessa	Google+	GoogleDrive	Laatukansio
Suunnitelman muutokset	T	✓	✓	✓
Työnaikaiset liikenteen järjestelysuunnitelmat allekirjoitettuna ja hyväksyttynä (kuvatiedosto)	T	✓	✓	✓
Olosuhteiden muutokset, poikkeavat olosuhteet YSE 16 §	T	✓	✓	✓
Korjaustyöselostus / Korjaustyökertomus	T (Kohteen valmistumisen jälkeen)		✓	✓
Työvaiheen/työvaiheiden raportointi, valokuvin	TP	✓	✓	✓
Kuukausiraportointi	K	✓	✓	
Aikataulun raportointi	TP	✓	✓	

P = kansioituina paperikopioina laatukansioon
 Google+ = digitaalisena Google+ -yhteisöpalveluun
 GoogleDrive = digitaalisena GoogleDrive pilvipalveluun

Taulukko 4. Raportointikaavio 4. (Vulli 2015.)

PÄIVITTÄINEN KANSSAKÄYMINEN TILAAJAN KANSSA

Raportoiva asia	Raportoinnin taajuus TP = työpäivittäin V = viikollain K = kuukausittain T = Tarvittaessa	Google+	GoogleDrive	Laatukansio
Työnjohdon maastokäynnit, valokuvat	T	✓	✓	
Työmaapäiväkirjat	TP		✓	✓
Liikenteenohjauksen tilan raportointi videokuvauksella	V	✓	✓	
Työturvallisuuden raportointi (käyttöönottotarkastukset, telinetarkastukset, MVR)	TP, K		✓	✓
Muut pikaraportoivat asiat	T	✓		
Tarkastukset ja katselmukset	T	✓	✓	✓

P = kansioituina paperikopioina laatukansioon
 Google+ = digitaalisena Google+ -yhteisöpalveluun
 GoogleDrive = digitaalisena GoogleDrive pilvipalveluun